PETIT EDITORA LTDA.

Diretores
Carmen Llaguno
Flávio Machado (Editor)

EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
Arte-Contexto Edit. Ltda 258-1136

Fotolitos da Capa
MS FOTOLITOS LTDA.

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

IMPRESSÃO: PARMA EDITORA PARMA LTDA

Distribuição Nacional com Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR. S/A
Rua Teodoro da Silva, 907 - R. de Janeiro
(021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA (Petit Editora Ltda. - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) — Redação. Administração e Publicidade: R. Dom Bosco, 50 — Móoca — fone (011) 277-0346 Toda e qualquer correspondência deve ser encaminhada à Caixa Postal 8414 - Agência Central - SP - CEP 01051.

AO LEITOR

O fenômeno de "esgotamento precoce" da tiragem de A.P.E. se repete todo mês, gerando justas reclamações de leitores e hobbystas "recém-chegantes" que encontram dificuldades em adquirir seus exemplares nas Bancas, pois A.P.E. "some", com incrível rapidez, mesmo com o jornaleiro aumentando o seu reparte (quantidade de Revistas que solicita da Distribuidora, para vender...) também todo mês!

Isso, por um lado, nos enche de orgulho, pois é fruto direto da fiel aceitação do nosso trabalho por parte do Universo Leitor de Eletrônica (hobbystas são — sabemos — **exigentes**, e quando amam uma Revista não é sem motivo muito sólidos...). Por outro lado, fica a "frustração" de muitos que, simplesmente, **não conseguem** encontrar a A.P.E.

Pois bem, aí está a BOA NOTÍCIA: pela terceira vez consecutiva, aumentamos substancialmente a tiragem de A.P.E. (foram acrescentados **vários milhares** à quantidade de Revistas impressas) e, juntamente com o eficiente sistema de distribuição da FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A, redimensionamos a s quantidades de Revistas destinadas a cada macro-região desse nosso imenso País, de modo que **todos**, por mais distantes que residam, ou por menor que seja a sua localidade, terão agora muito mais facilidade em encontrar sua A.P.E. e manter suas coleções "em cima"...

Esse fantástico (e rápido...) crescimento de A.P.E., nós creditamos a Vocês, Leitores fiéis e hobbystas "juramentados", bem como a todos os que apoiaram e confiaram no nosso Trabalho, honesto, avançado e totalmente voltado para os interesses dos verdadeiros amantes da Eletrônica Prática, com especial menção às excelentes Escolas de Eletrônica por Correspondência, cujos expoentes fazem de A.P.E. o porta-voz de seus comunicados publicitários.

O EDITOR

Neste número:

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para: **"Correio Técnico", A/C PETIT EDITORA, Cx. Postal 8414 - Ag. Central - CEP 01051 — São Paulo.**

"Parabéns a toda a equipe que faz a A.P.E., uma revista realmente explicativa, de facílimo entendimento. . . Quero fazer um pedido: que vocês publiquem (em KIT) um projeto realmente simples e "possível" de "CÂMARA DE ECO. . ." – Jorge D.F. Netto – Rio de Janeiro – RJ.

Um projeto tecnicamente simples, eficiente, de fácil montagem e ajuste, "bem do jeitinho" que Vocês gostam, já está pronto, Jorge (essa resposta vale também para as centenas de outros pedidos de CÂMARA DE ECO. . .)! Entretanto, até o momento, estamos esbarrando num problema que – devido à filosofia de trabalho de A.P.E. – veta completamente a publicação: a falta, no nosso mercado, dos Integrados específicos. . . Como Você (e todos os nossos leitores. . .) já deve saber, A.P.E. nunca publica projetos que possam frustrar os leitores! Achamos ridículo (para não dizer "pouco honesto". . .) esse sistema de "fazer dar água na boca" dos leitores com projetos mirabolantes e montagens fantásticas, que porém não podem ser realizadas, já que o(s) componente(s) principal simplesmente não estão (nem estarão tão cedo. . .) disponíveis no nosso mercado! Assim, Jorge, o jeito é esperar (brasileiro é especialista nisso. . .) pois assim que tivermos a certeza da disponibilidade das peças básicas, o KIT de CÂMARA DE ECO será **imediatamente publicado!**

"Algumas sugestões: gostaria de ver publicado um circuito de minuteria de toque, temporizada, com Integrado 555 e TIC106, incluindo um LED piloto para instalação no "espelho"; outro projeto que espero: um dimmer comercial de boa qualidade. . . Queria também mandar um projeto meu e gostaria de saber se A.P.E. aceita colaborações. . . Aqui em Londrina, eu e meus colegas somos todos leitores assíduos. . ." – José Laércio da Silva – Londrina – PR.

O projeto de minuteria que Você quer, Zê, já foi publicado (está em A.P.E. nº 3, com o nome de LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA – "LUTA" . . .). Simplesmente acrescentando os componentes da fig. A ao esquema básico (pág. 44 – A.P.E. 3), Você terá o LED piloto! Quanto ao dimmer profissional, embora o projeto não tenha sido publicado, um dos Patrocinadores de A.P.E. comercializa o dito cujo, na categoria "produto", sob a marca "DEK" (procure anúncio em outra parte da Revista). O projeto do dito dimmer foi desenvolvido pela mesma equipe que faz A.P.E. Finalmente, quanto à colaboração, pode mandar! Depois de analizada e selecionada, eventualmente poderá ser publicada (na seção CIRCUITIM, ou em outra, especialmente dedicada aos projetos de Leitores. . .). Infelizmente nosso espaço editorial é restrito, e nós já temos um bom número de projetos enviados pela turma. . . Estamos até pensando seriamente numa Edição Especial, só com colaborações dos "apeantes". . .

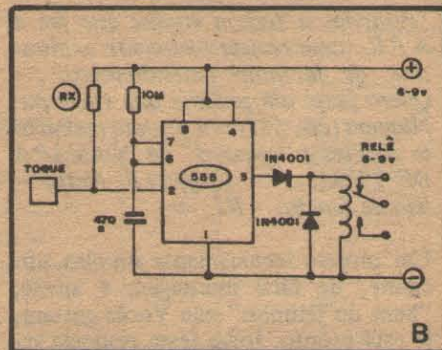
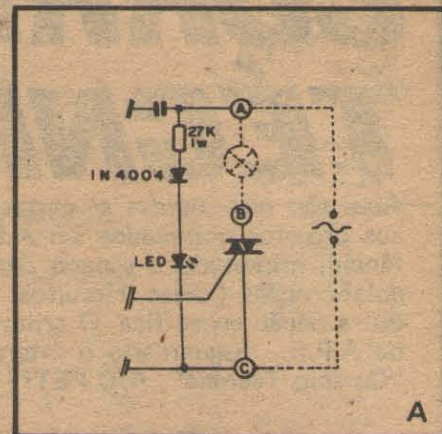
"Minha consulta é sobre a montagem do GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (A.P.E. nº 4, já que não obtive sucesso na minha montagem, mesmo experimentando vários modelos de relês. . ." – Cláudio Roberto Pecci – Ribeirão Preto – SP.

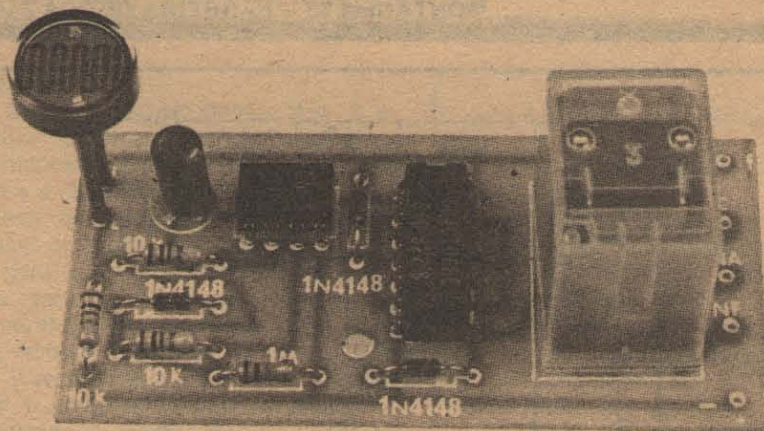
Essa resposta, Cláudio, se não nos enganamos já foi dada a outro leitor, aqui mesmo no CORREIO TÉCNICO: troque o resistor originalmente indicado com o valor de 33K por um de 3K3, que tudo se resolverá. . . Foi um lapso nosso, pelo qual pedimos desculpas a todos os leitores que eventualmente tenham se defrontado com tal probleminha. A propóstio, a Concessionária dos KITs exclusivos de A.P.E. nos informa que os KITs do "GRATEL" estão com os valores corretos para perfeito funcionamento.

"Montei o KIT do RADIOCONTROLE MONOCANAL (A.P.E. nº 6) que, embora tenha dado uma ligeira "canseira" nos ajustes iniciais, funcionou "maravilha", com alcance suficiente para o meu uso (abrir a porta da garagem, acionando o T-RACON de dentro do carro, ao chegar. . .). Espero que Vocês não parem por aí nos projetos de Controles Remotos (de todos os tipos ou finalidades) que sempre me fascinaram muito (e, acredito, também a muitos outros Leitores. . .)" – José Roberto Nogueira – Bel Horizonte – MG.

Pode manter o soldador quente, Bebeto, que nós **não vamos** "parar por aí"! Já estão sendo programados outros projetos do gênero, em graus crescentes de sofisticação. Quanto à "ligeira canseira" é praticamente inevitável para hobbystas que não possuam caros instrumentos de teste, como frequencímetros, osciloscópios, medidores de mergulho, etc. Como sabemos que quase a totalidade dos leitores **não possui** tais facilidades técnicas, somos obrigados a adotar procedimentos de ajuste mais rudimentares, porém ainda eficientes e seguros (embora exigindo certa paciência. . .).

"No meu ROBOVOX (A.P.E. nº 5) estou encontrando uma pequena dificuldade no ajuste da profundidade, já que a ação do potenciômetro me parece um tanto "brusca", ficando difícil achar o ponto exato de melhor funcionamento. . . De uma maneira geral fiquei satifesito com o resultado, mas se puder corrigir esse pequeno "galho", então ficaria ótimo. . . Estou usando o KIT entre um microfone dinâmico de baixa impedância e a entrada de "mic" de um gravador mini-cassette comum. . ." – Ester Nonato – Recife – PE.

Provavelmente, Ester, Você utilizou um potenciômetro com curva logarítmica e não linear (conforme enfatizado na LISTA DE PEÇAS – pág. 37 – A.P.E. nº 5). O correto, principalmente **no ajuste de profundidade**, é usar-se potenciômetro **linear**. Outra coisa: devido às baixíssimas impedâncias envolvidas no seu arranjo de utilização do ROBOVOX, tente baixar drasticamente o valor desse potenciômetro (experimente 4K7 ou até 1K) de modo a obter um melhor "casamento". O potenciômetro de 1M originalmente indicado é uma solução de compromisso, abrangendo a maioria dos casos, porém em circunstâncias específicas, convém alguma experimentação ou modificação quanto ao seu valor.

"O CIRCUITIM da pág. 12 de A.P.E. nº 6 (ALARME DE TOQUE OU PROXIMIDADE SUPER-SIMPLES) deu "certíssimo". . . Ficou até "demais", pois a sensibilidade é muito grande (tem uma maneira fácil de ajustar a sensibilidade. . .?. Também gostaria de acionar um relê, no lugar do "Sonalarme". . . É possível. . .?" – Nelson Morais da Silva – Jaú – SP.

Observe a fig. B, Nelson, onde estão detalhadas as duas providências por Você solicitadas. O relê, simplesmente, "entra no lugar" do "Sonalarme", com o acréscimo de dois diodos protetores. É importante que a tensão de trabalho do relê seja compatível com a da alimentação utilizada. . . Quanto à sensibilidade, basta substituir o diodo 1N4148 original por um resistor (Rx) cujo valor deverá ser experimentalmente determinado. Comece com 10M e vá baixando (8M2, 6M8, 5M6, 4M7, 3M9, 3M3, 2M7 ou 2M2. . .) até encontrar o "ponto" ideal de sensibilidade desejado. Mais uma coisa: se a fiação entre o CIRCUITIM e o sensor for **maior** do que uns 20 ou 30 cm., convém fazê-la com cabo blindado, ligando-se a malha deste à linha do **negativo** da almentação. . .

Barreira óptica automática

FINALMENTE UMA "BARREIRA ÓPTICA" SIMPLES, MAS DE DESEMPENHO PROFISSIONAL! SUPER-SENSÍVEL E "AUTO-AJUSTÁVEL", CONDICIONANDO-SE AUTOMATICAMENTE ÀS MAIS DIVERSAS VARIAÇÕES DE CONDIÇÕES AMBIENTES! UM ITEM DE SEGURANÇA E PRATICIDADE INDISCUTÍVEIS NAS MAIS DIVERSAS APLICAÇÕES!

As possibilidades circuitais para projetos tipo "barreira óptica" são muito amplas e o hobbysta já deve ter visto, em outras publicações, desde arranjos extremamente simples (uma lâmpada de um lado, e do outro, um LDR, um transístor e um relê) até configurações altamente sofisticadas, incluindo feixe luminoso concentrado e modulado, detetores de alta sensibilidade acionando circuitagem digital com decodificadores, etc. No fundo, contudo, o funcionamento de todos os arranjos possíveis, se resume no seguinte: um feixe luminoso apontado para um foto-detetor estabelece uma barreira que, quando "rompida" pela passagem de uma pessoa, veículo ou objeto, aciona um circuito, chave, relê ou "aviso" de qualquer tipo. . . As aplicações e utilidades de um dispositivo do gênero são amplas e conhecidas, porém muitos deles sofrem de "probleminhas" às vezes insolúveis para determinadas aplicações, ou então – pelo ângulo oposto – apenas podem funcionar corretamente em certas utilizações, muito específicas, sendo inválidos para as demais. . .

Entre tais problemas, ressaltam-se os seguintes: instabilidade (funcionamento errático quando ajustados para máxima sensibilidade) e/ou inadequação para funcionamento sob todos os níveis médios de luminosidade ambiente, que podem ocorrer ao longo do dia, exigindo, na prática, constantes reajustes na sua sensibilidade através de trim-pots ou potenciômetros. Os circuitos capazes de "fugir" desses problemas, são normalmente caros e complexos.

A BARREIRA ÓPTICA AUTOMÁTICA (abreviando, daqui para a frente, para o simpático "apelido" de BOA. . .) contudo, num circuito ao mesmo tempo simples, seguro e eficiente, consegue "passar por cima" de todas essas inconveniências, proporcionando uma série de características desejáveis, sem que isso implique em custo elevado ou grande complexidade circuital! Uma rápida leitura nas subseções "AS CARACTERÍSTICAS" e "O CIRCUITO", esclarecerá perfeitamente o Leitor quanto às sensívei vantagens da BOA em relação a qualquer outro dispositivo do gênero, seja comercial, seja publicado para montagem!

CARACTERÍSTICAS

- Circuito de barreira óptica acionado por "quebra de feixe", funcionando com luz visível proveniente de uma pequena lâmpada incandescente comum.
- Sensibilidade automática, ou seja: dentro de ampla gama de luminosidade ambiente média, o circuito auto-regula-se para manter o mesmo nível básico de sensibilidade (graças a isso, não há trim-pot ou potenciômetro para ajuste manual da sensiblidade!).
- Total ausência de instabilidades, graças a circuito de deteção com amplificador operacional realimentado e driver de saída com Integrado Digital Schmitt Trigger (não ocorrem fibrilações ou "repiques" nos contatos do relê final de aplicação).
- Disparo temporizado (cerca de 5 segundos com os valores do esquema básico, porém com tempo facilmente re-dimensionado dependendo das necessidades) contribuindo ainda mais para a estabilidade e imunidade a transientes.
- Saída com relê dotado de contatos para até 10A (corrente nominal para cargas de C.C.), capaz de manejar cargas de C.A. de até 1000 watts (em 110) ou 2000 watts (em 220).
- Alimentação: 9 volts, sob corrente máxima de 150mA (com "sobra"), podendo ser energizado com fonte de pequena potência, tipo "eliminador de pilhas".

O CIRCUITO

A fig. 1 mostra o diagrama esquemático do circuito da BOA que, graças aos dois versáteis Integrados utilizados, restringe-se a um número muito pequeno de componentes (possibilitando assim uma montagem compacta e simples). O setor de entrada, baseado no Integrado 741 (um Operacional encontrável em qualquer "bodeguinha". . .) apresenta uma configuração pouco usual (notar que o diodo e o capacitor estão "sobrando", em comparação com os circuitos convencionais do gênero. . .) que permite o automatismo da sensibilidade: as polarizações do 741 "acompanham" as variações lentas da luminosidade ambiente, deslocando o limiar do disparo de modo a manter a sensibilidade sempre

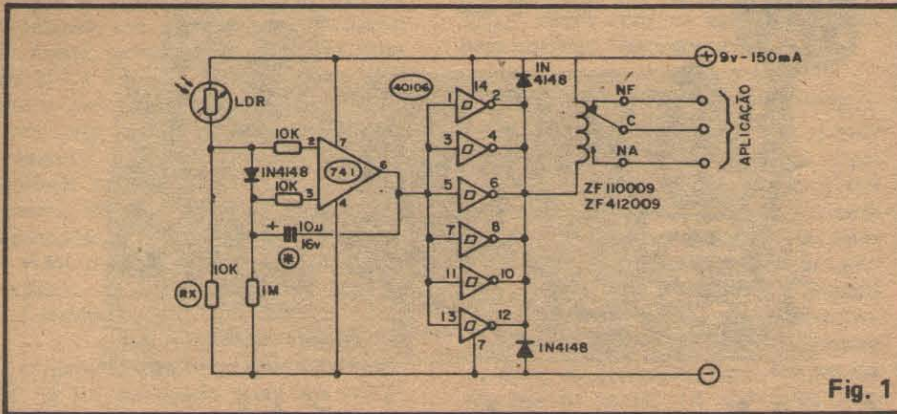



Fig. 1

igual, desde que a resistência em repouso do LDR situe-se entre 2K e 50K, aproximadamente (enorme gama de automatismo na sensibilidade, portanto. . ..), "absorvendo", assim, grande faixa de luminosidade ambientes médias, que podem ocorrer em qualquer tipo de instalação, ao longo do dia!

Quando o feixe luminoso da barreira é interrompido, mesmo que muito brevemente, a saída (pino 6) do 741 "sobe", descarregando o capacitor e proporcionando assim um período automático de temporização (tempo que o dito capacitor leva para novamente carregar-se), "amarrando" a saída do Operacional em nível alto durante tal período. Ao mesmo tempo, a saída do 741 está acoplada a um conjunto/paralelo (para reforço de corrente disponível na saída) de seis gates tipo Schmitt Trigger (contidas no 40106) inversores, o qual, por sua vez, aciona diretamente o relê, pelo período determinado pela temporização gerada no bloco de entrada. Os dois diodos junto ao relê protegem o (relativamente) delicado Integrado C.MOS contra trqansientes de tensão gerados pela bobina do relê.

Notar que todos os valores de resistores estão dimensionados para alimentação geral de 9 volts e essa tensão **não pode** ser alterada sem um recálculo cuidadoso de todo o circuito . . . Portanto, **não** se recomenda a tentativa de **mudar** a tensão de alimentação por qualquer motivo, sob pena de instabilizar o funcionamento do circuito. Por outro lado, os requisitos de corrente são baixos (basicamente o único real "gastador" de energia no circuto, é o próprio relê, devido à impedância relativamente baixa da sua bobina. . .), com o que uma simples fonte estabilizada, capaz de fornecer cerca de 150mA, dará plena conta do recado. Até pilhas podem ser usadas, já que a demanda de corrente em **stand-by** é muito baixa, havendo um requisito maior apenas nos breves períodos em que o relê **está** energizado (cerca de 5 segundos em cada disparo, com o valor adotado para o capacitor).

Finalmente – falando no capacitor – pela simples alteração proporcional do seu valor, podemos facilmente mudar o período de temporização do efeito monoestável do circuito: um capacitor de 22u dará cerca de 10 segundos, um de 4u7 dará mais ou menos 2 segundos, e assim por diante.

OS COMPONENTES

São poucas as peças necessárias ao circuito básico da BOA e a sua aquisição não deverá trazer problemas ao Leitor. Em caso extremo, a possibilidade da aquisição do conjunto **completo** de componentes, na forma de KIT (que inclui até a plaquinha, já pronta e furada. . .) é **sempre** uma garantia de que a "coisa **pode** ser construída por **todos**. . .

Os Integrados, diodos e capacitor eletrolítico pertencem ao grupo dos componentes **polarizados**, cuja posição para ligação ao circuito é **única e certa** (qualquer inversão impedirá o funcionamento da BOA, além de poder gerar dano irreversível ao próprio componente. . .), assim deverão ter sua contagem de pinos, polaridade de terminais e identificação de "perninhas" devidamente reconhecida **antes** de se começar a montagem (o Leitor pouco experiente deve recorrer ao TABELÃO, encartado em outra parte desta Revista).

O relê também apresenta posição certa para inserção na placa de Circuito Impresso, entretanto a configuração assimétrica dos seus terminais só pode "casar" com o **lay-out** do Impresso se tal inserção for feita da maneira correta, com o que qualquer erro fica automaticamente prevenido. Notar que **outros** relês com semelhantes parâmetros elétricos (ver LISTA DE PEÇAS) também podem ser utilizados, contudo, quae que inevitavelmente, o **lay-out** original do Circuito Impresso deverá sofrer pequenas altera-

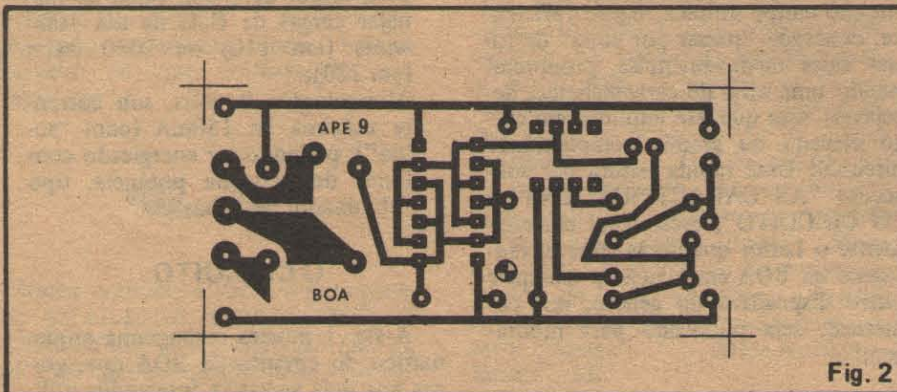



Fig. 2

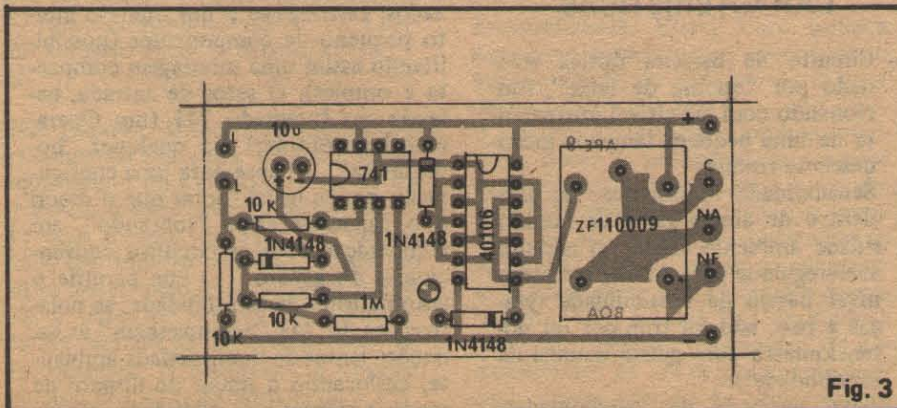



Fig. 3

ções para o devido "casamento" com a configuração de pinos de tal relê equivalente...

A MONTAGEM

A sequência de ilustrações mostradas nas figuras 2, 3 e 4 dá todas as "dicas" necessárias à montagem da BOA, com detalhes. Mesmo o hobbysta "começante" não encontrará dificuldades intransponíveis na montagem, desde que siga as instruções e desenhos com atenção...

Na fig. 2 temos o padrão cobreado da placa de Circuito Impresso, em tamanho natural, de modo que possa ser "carbonado" diretamente e reproduzido com facilidade (basta que o Leitor possua o material e as ferramentas necessárias à "fabricação" da sua própria plaquinha...). Em qualquer caso (mesmo que o hobbysta optou pela aquisição em KIT da BOA...) convém conferir cuidadosamente a plaquinha com a fig. 2, sanando eventuais defeitos **antes** de iniciar a soldagem dos componentes.

Ainda **antes** das ligações definitivas, o Leitor deve consultar as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (está junto do TABELÃO, aí num outro "canto" de A.P.E.).

A fig. 3 mostra a montagem propriamente, com os componentes já posicionados sobre o lado não cobreado da placa. Os cuidados de sempre são recomendados quanto aos componentes polarizados (Integrados, diodos e capacitor eletrolítico). Essas recomendações, constantemente repisadas, podem parecer redundantes e monótonas aos "veteranos", porém confiamos que estes sempre se lembrem de que um dia também foram "pagãos" em Eletrônica e que a cada mês, novos Leitores e hobbystas estão se iniciando no Maravilhoso Mundo da Eletrônica Prática, e estes merecem nossa atenção redobrada, para que entrem "com o pé direito", na imensa turma que nos prestigia...

Comparando as figuras 3 e 4 o Leitor notará a identificação das ilhas periféricas, destinadas às conexões extenas à placa (LDR, alimentação e terminais de aplicação). Notar que em ambas as citadas figuras, a placa é vista pelo mesmo lado e na mesma posição, para que não fiquem dúvidas... Especificamente quanto ao LDR (fig. 4), embora a ilustração o mostre ligado diretamente à placa, nada impede que o componente seja instalado remotamente, conectado à placa da BOA por um simples cabinho isolado paralelo, sem problemas, mesmo que a distância de instalação seja relativamente grande (até alguns metros...).

O ARRANJO ÓPTICO/O FUNCIONAMENTO

Apesar da sua grande estabilidade e surpreendente imunidade a variações da luminosidade ambiente sem perda da "regulagem" automática, a BOA, como toda e qualquer barreira óptica, não prescinde de um conveniente arranjo óptico para otimizar seu funcionamento e – principalmente – o seu alcance. Assim a fig. 5 dá uma série de sugestões e "dicas" importantes para uma perfeita utilização do circuito. Analisemos cada detalhe:

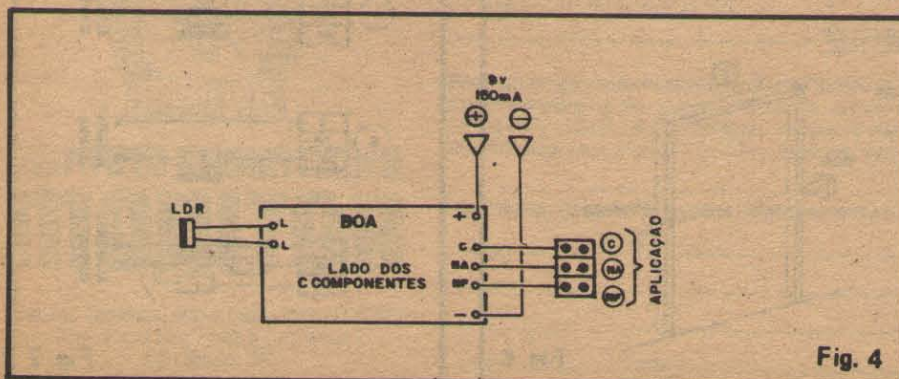
– 5-A – É necessário que o LDR seja entubado, conforme mostra a figura. Convém que o tubo seja de material opaco, de preferência pintado de preto fôsco por dentro. Para maior diretividade o diâmetro "D" deve ser estreito, pouca coisa mais largo do que o diâmetro do próprio LDR. Já o comprimento "C", quanto maior, maior também a diretividade e a insensibilidade a outras fontes de luz existentes no ambiente

Fig. 4

LISTA DE PEÇAS

- 1 – Circuito Integrado Digital C.MOS 40106B
- 1 – Circuito Integrado 741
- 3 – Diodos 1N4148 ou equivalentes (1N914, IN4001, etc.)
- 1 – LDR (Resistor Dependente da Luz) de qualquer tipo
- 1 – Resistor de 1M x 1/4 watt
- 3 – Resistores de 10K x 1/4 watt (sobre Rx, VER TEXTO)
- 1 – Capacitor (eletrolítico) de 10u x 16V (sobre alterações na temporização, VER TEXTO)
- 1 – Relê "Schrack", série "ZF", com bobina para 9 volts C.C. e 1 contato reversível para 10 A (ZF110009, ZF412009, etc.)
- 1 – Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,9 x 3,3 cm.)
- 1 – Barra de conectores parafusados (tipo "Weston" ou "Sindal") com 3 segmentos, para a saída de aplicação
- – Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS:

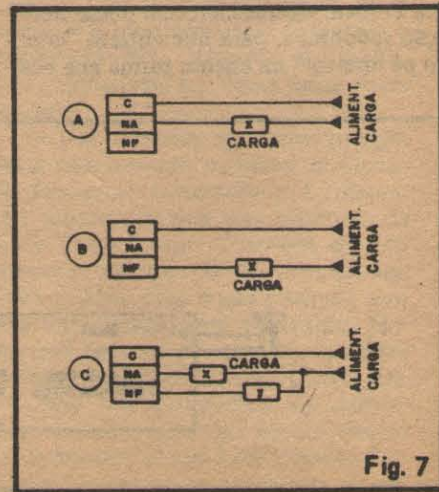
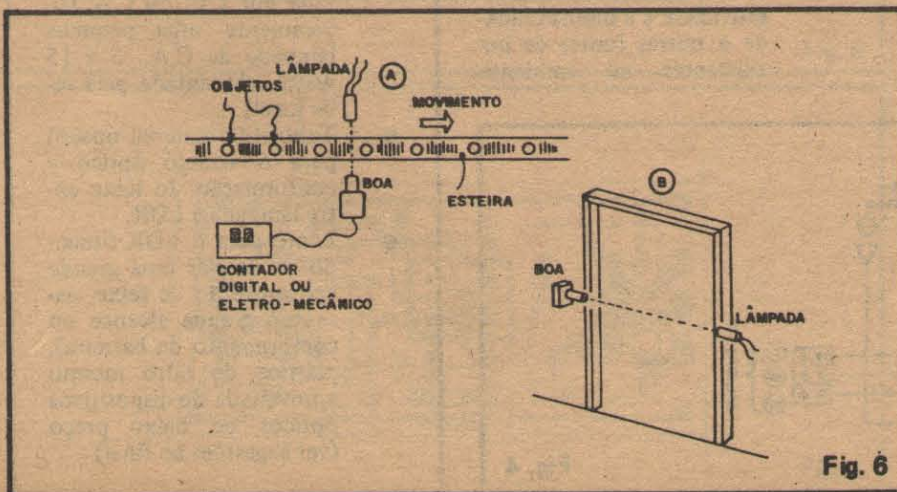
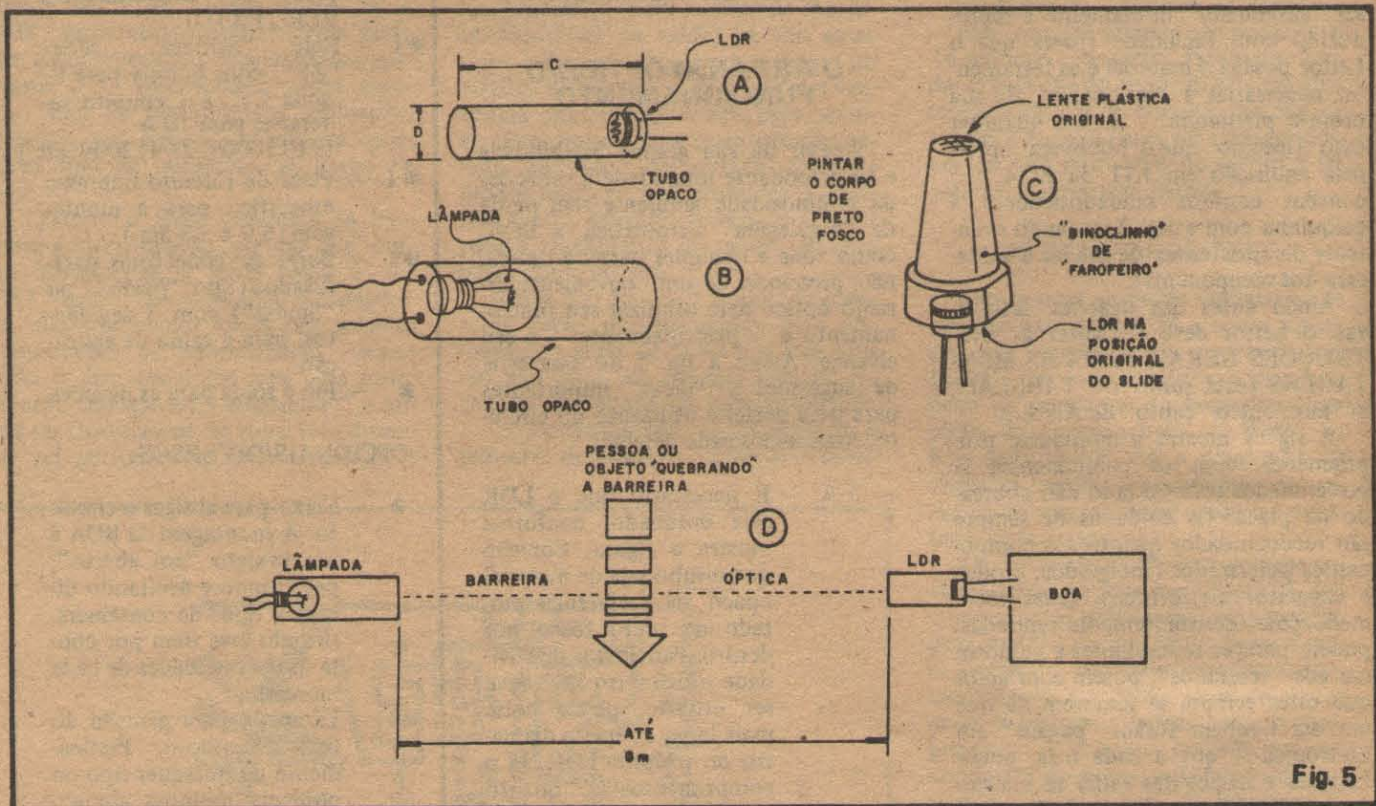
- – Caixa para abrigar o circuito. A montagem da BOA é um projeto "em aberto", permitindo e aceitando diversos tipos de containers, ficando esse item por conta das necessidades de cada montador.
- 1 – Lâmpada para geração do feixe luminoso. Praticamente de qualquer tipo ou potência luminosa, alimentada por C.C. ou C.A. (tipicamente uma pequena lâmpada de C.A., 5 a 15 watts, alimentada pela rede local).
- – Tubos (de material opaco) para o arranjo óptico e conformação do feixe entre lâmpada e LDR.
- – Lente para o LDR (quando se desejar uma grande concentração de feixe, para um **grande** alcance ou comprimento da barreira), plástica, de vidro, mesmo aproveitada de dispositivos ópticos de baixo preço (ver sugestões ao final).

controlado. Entretanto existe um meio termo, já que tubo muito longo poderá diminuir a sensibilidade geral do sistema.

– 5-B – Também a lâmpada geradora do feixe luminoso deve ser entubada, principalmente para que haja uma certa concentração de feixe na barreira, evitando uma difusão da luz pelo ambiente (que "alcaguetaria" inevitavelmente a existência e a posição da barreira). O diâmetro do tubo deve ser compatível com as dimensões da lâmpada escolhida, de preferência com alguma folga, para evitar problemas de sobreaquecimento. O comprimento não precisa ser muito longo (tipicamente cerca de 2 vezes o próprio comprimento da ampola da lâmpada). Ao contrário do tubo que abriga o LDR, o tubo da lâmpada apresentará melhor endimento se for brilhante, ou mesmo espelhado, por dentro.

– 5-C – Outra sugestão muito prática e barata, apresentando alta eficiência, para a acomodação do LDR: um "binoclinho de farofeiro", daqueles onde se colocam os slides cafonas tirados na praia (pode ser adquirido a baixo preço, nas casas de materiais fotográficos). O corpo do binoclinho deve ser pintado de preto fôsco e o LDR deve ser instalado no centro da janela translúcida, ocupando a posição originalmente

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

destinada ao **slide** (a janela translúcida original pode ser substituída por um retângulo de papelão, de idênticas dimensões, para vedar incursões "traseiras" de luz. . .). A pequena lente plástica original concentrará bastante o feixe luminoso sobre o LDR, não havendo necessidade de cálculo ou experimentação para determinar distância focal e essas coisas, já que a posição original do slide (agora ocupada pelo LDR) **já se encontra** na distância ótima, em relação à lente, para máximo rendimento! Notar que, com esse arranjo, o conjunto óptico fica tão sensível que em muitos casos nem haverá necessidade da lâmpada geradora de feixe "do outro lado"! Poderão, nessas condições, ser aproveitadas fontes "naturais" ou normais de luz existentes no ambiente, como janelas, luzes normais do local, etc.

– 5-D – A figura mostra o arranjo clássico de instalação de uma barreira óptica e que deve também ser utilizado com a BOA. Se o conjunto estiver perfeitamente alinhado, e se o LDR for dotado de uma pequena lente (como em 5-C), o alcance poderá atingir até cerca de 8 metros (distância comprovada nos testes realizados com nosso protótipo, cuja foto o Leitor vê no início do presente artigo). Com alguma sofisticação no arranjo óptico, essa distância poderá – com facilidade – ultrapassar 10 metros.

Na fig. 6 temos outras sugestões para utilização (dentre as inúmeras que a BOA pode executar. . .). Em 6-A a BOA é aplicada numa função industrial, com sua saída acoplada a um módulo de contagem (digital ou eletromecânico). A barreira "atravessa" uma esteira de transporte de objetos ou peças, de modo que uma precisa contagem do material que passa pela linha pode ser feita com facilidade e segurança. Adequando a temporização de cada disparo da BOA (através do valor do capacitor eletrolítico, conforme já mencionado), a saída do relê poderá, num exemplo, ser usada para desligar (parar) a esteira transportadora, assim que a BOA não "enxergar" mais peças ou objetos passando! Outros "truques" industriais do gênero, todos muito práticos e seguros, podem ser facilmente implementados com a utilização inteligente da BOA.

Em 6-B temos a instalação clássica para controle de uma passagem qualquer, caso em que a BOA poderá (através do seu relê) acionar um alarme, campainha, contador, lâmpada, etc., dependendo da conveniência e das intenções.

O CHAVEAMENTO DA CARGA

Embora a maioria dos hobbystas já esteja devidamente familiarizada com a utilização dos contatos de aplicação dos relês (vários projetos anteriormente publicados em A.P.E. trazem importantes referências e sugestões a respeito), é bom lembrar que existem algumas regrinhas a serem respeitadas: o limite de controle nos contratos do relê indicado na LISTA DE PEÇAS é de 10A, portanto essa é a **máxima** corrente que poderá ser consumida pela carga controlada pela BOA. Se a carga for alimentada por C.A., tal limite corresponde a cerca de 1KW (em 110V) ou 2KW (em 220 V). Esses parâmetros são suficientemente "exagerados" para a grande maioria das aplicações, porém em utilizações industriais mais "pesadas", convém que a saída da BOA seja acoplada a relês de maior potência, ou a chaves pneumáticas, eletro-chaves ou dispositivos do gênero, condição em que a BOA poderá controlar cargas de vários quilowatts, sem problemas.

Apenas para elucidar os iniciantes (e lembrar os "esquecidinhos". . .), a fig. 7 dá algumas "dicas" básicas sobre as possibilidades de controle da carga acoplada:

– 7-A – Carga Normalmente Desligada (liga durante o período de disparo da BOA).

– 7-B – Carga Normalmente Ligada (desliga durante o período de disparo da BOA).

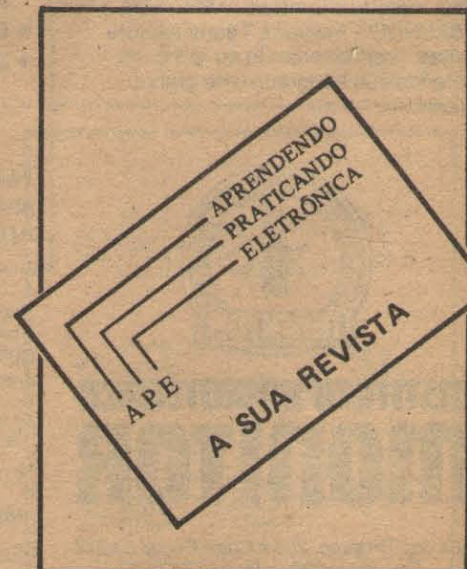
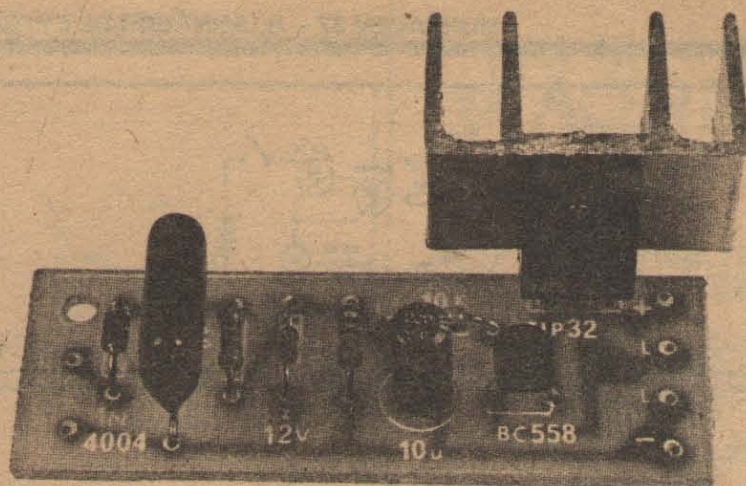
– 7-C – Duas cargas: "X" Normalmente Desligada e "Y" Normalmente Ligada. As situações se invertem ("X" liga e "Y" desliga) durante o período de disparo da BOA.

Recomendações finais: em nenhum caso a tensão de alimentação pode ser diferente de 9 volts, já que o circuito está calculado para esse valor de tensão. Mudanças na temporização deverão ser obtidas com a troca **única** do capacitor (os valores dos resistores **não devem** ser mexidos).

Embora a faixa de automatismo da BOA (em relação à luminosidade ambiente média sobre o LDR) seja muito ampla (ver O CIRCUITO). . .), existem casos extremos que fogem dessa gama de "auto-controle" da BOA:

– Se o nível luminoso normal sobre o LDR for **extremamente baixo**, a BOA não atuará. Isso é fácil de ser sanado, adotando-se lâmpadas geradora de feixe de maior potência, quando se desejar uma barreira muito longa e funcionando em ambiente completamente obscurecido.

– Se o nível luminoso normal sobre o LDR for **muito alto**, existe uma tendência à oscilação no circuito da BOA. Corrige-se tal problema com a utilização de tubo **bem longo** e estreito no LDR.

Como opção mais "técnica", o valor do resistor Rx pode condicionar o funcionamento nessas condições extremas: **aumente** um pouco o seu valor em condições de funcionamento sob luminosidade **muito baixa**, e **diminua** o valor do dito resistor, para funcionamento em condições médias de iluminação **muito** alta. Essas eventuais modificações e experimentações devem ser feitas em "degraus" de pequeno valor. . . Por exemplo, para aumentar o valor de Rx, inicialmente experimente 12K, depois 15K, 18K, e assim por diante. . . Não dê "pulos" muito grandes, pois o "ponto" ideal poderá ser perdido ou ultrapassado. . .

Iluminador de emergência

UMA MONTAGEM DE ENORME UTILIDADE, TANTO EM APLICAÇÕES DOMÉSTICAS QUANTO EM UTILIZAÇÕES PROFISSIONAIS! ACIONA, AUTOMÁTICA E INSTANTANEAMENTE UMA POTENTE LÂMPADA ALIMENTADA A BATERIA, SEMPRE QUE HOUVER INTERRUPÇÃO DE ENERGIA NA REDE C.A.! SIMPLES, BARATO, FÁCIL DE MONTAR E INSTALAR. . . UM "ACHADO" PARA ELETRICISTAS E INSTALADORES!

O projeto do ILUMINDOR DE EMERGÊNCIA (ILDEM, para simplificar, daqui para a frente. . .) é uma montagem que atende, principalmente, às inúmeras solicitações feitas por leitores já profissionais, principalmente do ramo de instalações. Entretanto, a sua grande validade (aliada à simplicidade, baixo custo e outras características desejáveis. . .) abrange também os interesses diretos mesmo dos leitores hobbystas, não profissionais, mas que desejam implementar sistemas de segurança para suas residências, estabelecimentos comerciais, etc.

Basicamente, um iluminador de emergência destina-se a preservar as condições de iluminação em ambientes que – por quaisquer razões – **não podem** ficar nunca no escuro total. Como a confiabilidade das redes C.A. domiciliares, comerciais ou industriais, não é **nunca** de 100% (ocorrem falhas, cortes, **black outs**, etc., geralmente nos "piores" momentos. . .), o uso de tais dispositivos automáticos é altamente recomendável em diversas situações, bem conhecidas daqueles que lidam com o assunto.

É bem verdade que existem, no mercado especializado, vários dispositivos comerciais classificados na categoria de iluminadores de emergência, porém quase todos carregando consigo o "defeito" do preço elevado. O ILDEM é, provavelmente, o mais barato e prático dispositivo do gênero, podendo ser montado e instalado em grande quantidade, a um custo ainda compensador. O leitor de A.P.E. (seja ou não um profissional do ramo de instalações elétricas e segurança. . .) poderá ganhar um bom dinheiro, montando e instalando diversos ILDEMs para terceiros (valendo-se, inclusive, do exclusivo sistema de fornecimento de KITs) já que tal dispositivo é intensamente solicitado, em muitas aplicações e situações.

CARACTERÍSTICAS

- Iluminador de emergência automático, de estado sólido (sem relês). Aciona instantaneamente uma lâmpada (de até 12W) alimentada a bateria, assim que ocorrer corte, queda ou **black out** na linha de C.A. da rede.
- Alimentação: bateria convencional de carro ou moto – 12V
- Rede: funciona em rede de 110 ou 220 volts, com a modificação do valor de um único componente (resistor)
- Reset: retorna, também automaticamente, à condição de **stand by**, assim que a energia da rede é restaurada, apagando a luz de emergência, na "espera" de novo **black out**.
- Consumo da bateria: em **stand by** (espera) o consumo é praticamente "zero" (não há desgaste mensurável na carga da bateria). Sob condição de "emergência" (lâmpada acionada) o consumo pode chegar até a 1A (o que permite muitas horas de acionamento, com uma bateria perfeitamente carregada.

O CIRCUITO

Na fig. 1 o leitor tem o diagrama esquemático do circuto do ILDEM (mais simples, impossível. . .). Trata-se, basicamente, de um amplificador de C.C., com dois transístores em configuração "Darlington", capaz, em sua saída, de acionar diretamente uma lâmpada de 12V, sob uma corrente máxima de 1A (lâmpada de até 12W, portanto). A alimentação é feita por bateria de carro ou moto. O circuito (em situação de trabalho) fica acoplado à rede C.A. e, através de uma pequena "fonte" interna (formada pelo diodo, zener, capacitores e resistores) mantém o amplificador de C.C. "cortado", sempre que a energia C.A. estiver presente na rede. Ocorrendo um corte na rede, o amplificador é automaticamente polarizado para "condução", pela própria bateria que alimenta o sistema, recebendo então a lâmpada a energia necessária ao seu acendimento. Quando "volta" a energia da rede, novamente o amplificador interno do ILDEM é colocado em "corte", voltando ao **stand by** (plantão de

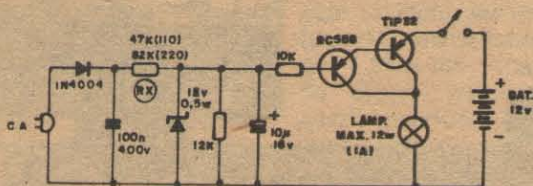



Fig. 1

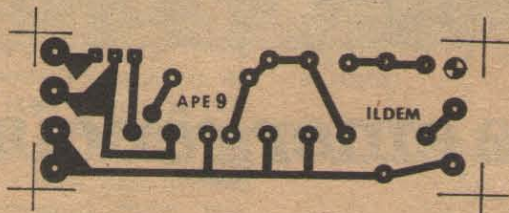



Fig. 2

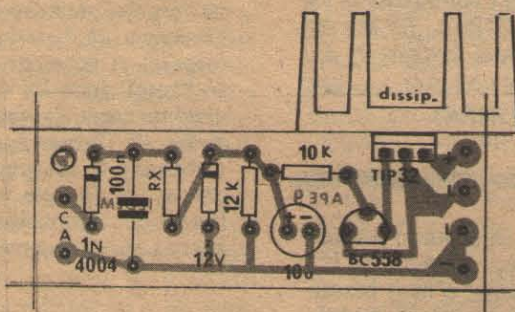



Fig. 3

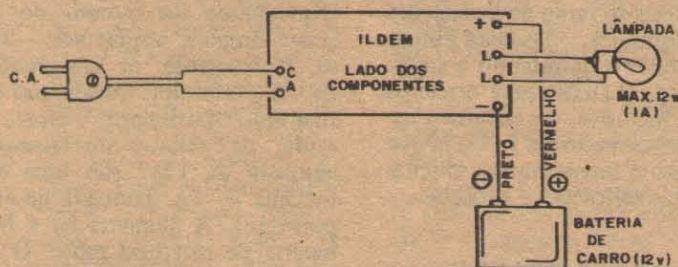



Fig. 4

espera, no aguardo de nova emergência).

Os componentes são poucos, comuns e admitem algumas equivalências. A montagem é muito simples, em placa pequena e a instalação também não poderia ser mais simples. No decorrer do presente artigo, serão dadas sugestões práticas inclusive para o "acabamento" do ILDEM, dotando-o da aparência e praticidade de um equipamento verdadeiramente profissional!

OS COMPONENTES

Já foi dito que as peças são poucas e de uso corrente (não há "figurinhas difíceis" no ILDEM. . .), sendo que os dois transístores que formam o "coração" do circuito admitem várias equivalências. O único cuidado que o leitor deve observar é quanto a adequação do valor do resistor específico que condiciona o funcionamento do ILDEM em redes de 110 ou 220 volts (ver LISTA DE PEÇAS). No mais, nada é "segre-

LISTA DE PEÇAS

- 1 – Transístor TIP32 ou equivalente (qualquer outro PNP, de potência – Ic de 3A ou mais – para baixa freqüência ou chaveamento, poderá ser usado em substituição)
- 1 – Transístor BC558 ou equivalente (outro PNP, baixa potência, baixa freqüência, alto ganho, como BC557, BC559, etc., também poderá ser utilizado)
- 1 – Diodo zener de 12V x 0,5 W (BZX79C12 ou equivalente)
- 1 – Diodo 1N4004 ou equivalente (400V x 1A ou mais . . .)
- 1 – Resistor de 10K x 1/4 watt
- 1 – Resistor de 12K x 1/4 watt
- 1 – Resistor de 47K x 1/2 watt (para redes de 110V) ou de 82K x 1/2 watt (para redes de 220V)(Rx)
- 1 – Capacitor (poliéster) de 100n x 400V
- 1 – Capacitor eletrolítico de 10u x 16V
- 1 – Lâmpada para 12V x 1A (12W máx.)
- 1 – Soquete apropriado para a lâmpada escolhida
- 1 – Chave interruptora simples (H-H, gangorra, est.)
- 1 – "Rabicho" completo
- 1 – Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,8 x 2 cm.)
- 1 – Dissipador pequeno para o transístor de potência (c/ parafuso e porca)
- – Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 – Caixa para conter circuito, refletor e lâmpada (dimensões dependentes do arranjo físico final)
- 1 – Refletor para a lâmpada (poderá ser feito em casa, ou mesmo aproveitado de faróis ou lanternas de carro ou moto, adquiridos a baixo preço em "desmanches". . .).
- 1 – Bateria (de carro ou moto) de 12V, para alimentação.

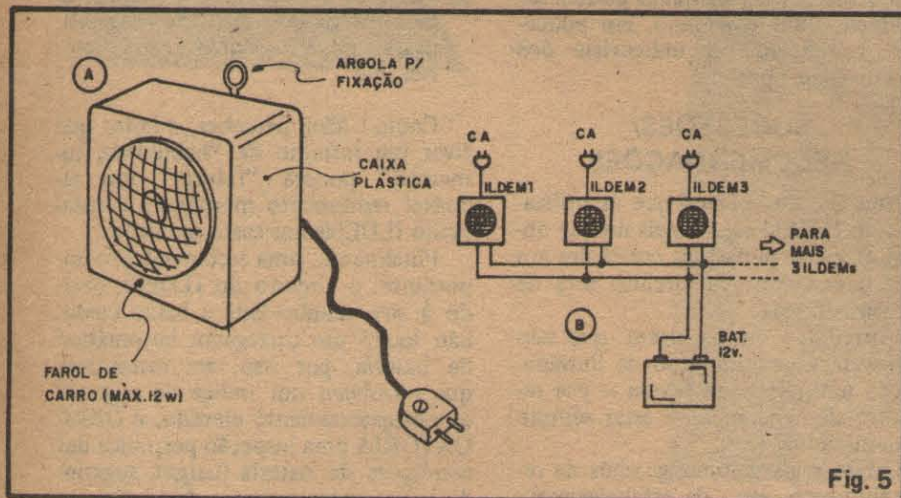



Fig. 5

do" no circuito.

A correta identificação dos terminais dos transístores e diodos, bem como a leitura dos valores de capacitores e resistores, devem – em caso de dúvida – ser feitas com o auxílio do TABELÃO A.P.E. (encartado em outra parte da presente Revista).

O leitor que encontrar dificuldades na obtenção dos componentes, pode ainda recorrer ao sistema de KITs (anunciado por um dos patrocinadores de A.P.E., em outra parte deste exemplar) ou ainda adquirir os componentes "soltos" pelo Correio (consulte diversos Anunciantes na presente A.P.E.)

A MONTAGEM

A fig. 2 mostra o lay-out (em tamanho natural) da placa de Circuito Impresso específica para a montagem do ILDEM. Quem tiver o equipamento necessário (e souber utilizá-lo) poderá copiar facilmente o desenho e produzir a sua própria plaquinha, sem dificuldades.

A montagem propriamente está na fig. 3, que mostra a placa pelo lado não cobreado, com os componentes devidamente posicionados. Como sempre, recomendamos atenção às posições dos componentes **polarizados** (transístores, diodos e capacitor eletrolítico) que apresentam posição única e certa para serem acoplados ao circuito. Rx é o componente cujo valor depende da tensão local da rede (ver LISTA DE PEÇAS).

Atenção à codificação adotada para as ilhas periféricas, destinadas às posteriores ligações externas à placa (CA para a entrada da rede, "+" e "–" para a alimentação de 12V e L-L para as ligações da lâmpada).

Durante (e antes. . .) a montagem, devem ser observados todos os conselhos e indicações contidos no encarte permanente INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS. Muita atenção às isolações e à qualidade das pistas e ilhas do Circuito Impresso, já que o circuito funcionará acoplado diretamente à rede C.A. e qualquer pequeno "curto" poderá gerar um acidente perigoso ao usuário ou danoso ao circuito. . .

Após rigorosa conferência de valores, posições e qualidade dos pontos de solda, as sobras de terminais podem ser cortadas, realizando-se, então, as conexões externas, de acordo com a fig. 4 (que também mostra a placa pelo lado dos componentes). Atenção, nessa fase da montagem, à polaridade da bateria. Embora a figura não mostre (pois pode ser dispensada em alguns casos de instalação permanente...) a chave interruptora deverá ser intercalada no fio do **positivo (Vermelho)** da alimentação de 12V proveniente da bateria.

Um teste simples e direto pode ser feito ao término das ligações: acople a bateria e, mantendo o "rabicho" **desligado** da tomada de C.A., verifique que – nesse caso – a lâmpada acende plenamente. Em seguida, coloque o plugue do "rabicho" na tomada de C.A. – a lâmpada do ILDEM deve apagar imediatamente. Se o comportamento não for o descrito, há erro na montagem. Desligue o ILDEM da tomada e da bateria e revise tudo (principalmente posisões de transístores e diodos) até sanar o defeito.

"ENCAIXAMENTO"/ UTILIZAÇÃO

Muitas são as possibilidades para acondicionamento do circuito, lâm-

pada e refletor numa caixa prática e de fácil utilização. A fig. 5-A dá uma das diversas sugestões e possibilidades, aproveitando-se um farol completo (ou lanterna) de carro ou moto, o qual acondiciona a lâmpada e provê a necessária reflexão e difusão óptica. Uma caixa plástica ou metálica (atenção à isolação) comporta o conjunto, contendo a placa do circuito (que é pequenina e fácil de instalar em qualquer "cantinho" e apresentando, na traseira, as saídas do "rabicho" e da cabagem (vermelho/preto) para a bateria. Uma argola ou braçadeira de fixação facilitarão a instalação do ILDEM em posição conveniente, no local escolhido.

Muitos outros **lay outs** poderão ser adotados pelo montador, dependendo das suas facilidades, habilidades e materiais disponíveis. . . Com um mínimo de imaginação e bom senso (qualidades óbvias de **todo** hobbysta/leitor de A.P.E. . . .) a "coisa" ficará elegante, barata e funcional!

Usando-se uma bateria de carro de boa qualidade, perfeitamente carregada (convêm verificar periodicamente a condição de carga da dita cuja. . .) até 6 ILDEMs poderão ser simultaneamente alimentados, numa instalação permanente, conforme indica a fig. 5-B. Com a instalação sugerida, um amplo sistema de segurança poderá ser facilmente implementado, em aplicações comerciais ou industriais dos mais diversos tipos!

SUGESTÕES/ RECOMENDAÇÕES

Embora nos pareça que as utilizações do ILDEM sejam mais do que óbvias, aí vão algumas das condições em que, basicamente, o circuito será de imensa utilidade:

- Corredores ou passagens que não possuam nenhum tipo de iluminação natural e que **devam** – por razões de segurança – estar sempre iluminados.
- Caixas registradoras, guichês de recebimento, etc., de estabelecimentos comerciais que funcionem à noite.
- Junto a maquinário cuja segurança do operador dependia sempre de uma iluminação conveniente no local e que funcione em ambiente desprovido de iluminação natural e/ou inclusive à noite.
- Sinalização de "SAÍDAS DE EMERGÊNCIA" de cinemas, teatros, salões, casa de espetáculos (nessas circunstâncias é OBRIGATÓRIA, POR LEI, a instalação de iluminadores de emergência!)
- Salas de cirurgia ou atendimento de emergência, em hospitais, clínicas, pronto-socorros, ambulatórios, etc.

Como é fácil perceber, o leitor que tiver um mínimo de "habilidade comercial" poderá "faturar" um razoável rendimento montando e instalando ILDEMs nos casos indicados.

Finalmente, uma recomendação importante: o circuito do ILDEM, devido à sua simplicidade e baixo custo, não inclui um carregador automático de bateria, por isso, em instalações que envolvam um índice de segurança obrigatoriamente elevado, é OBRIGATÓRIA uma inspeção períodica das condições da bateria (carga), sugerindo-se um prazo **máximo** de 15 dias entre duas verificações subseqüentes. Também **sempre** que o ILDEM for realmente "solicitado" (ocorrendo uma falta de C.A. e conseqüente acendimento da lâmpada de emergência), a carga da bateria, terminada a emergência, deve ser verificada, e "reforçada", se for o caso.

Se utilizado corretamente, o ILDEM terá uma vida útil praticamente "infinita", havendo apenas a eventual necessidade de uma troca de lâmpada queimada e a recarga da bateria, quando necessário.

Tri-sequencial de potência, econômica.

FINALMENTE UMA SEQUENCIAL AO ALCANCE DE TODOS, EM TERMOS DE CUSTO E COMPLEXIDADE! UMA MONTAGEM DE DESEMPENHO PROFISSIONAL (INCLUSIVE QUANTO À POTÊNCIA) PORÉM DE PREÇO BAIXO E GRANDE SIMPLICIDADE CIRCUITAL! O PROJETO (TAMBÉM DISPONÍVEL EM KIT) QUE MUITOS LEITORES DE A.P.E. ESTAVAM AGUARDANDO!

Circuitos de luzes sequenciais não são, em absoluto, uma novidade nas revistas de Eletrônica à disposição do hobbysta, e assim não pretendemos que o projeto da TRI-SEQUENCIAL DE POTÊNCIA, ECONÔMICA (TSEPE, para os íntimos. . .) seja algo inédito em terrmos de idéia geral. . . Entretanto (para atender **muitos** pedidos feitos por carta, pelos leitores) após um cuidadoso estudo em tudo o que já foi publicado por aí, chegamos àquelas "velhas" conclusões: a maioria dos circuitos já mostrados sofre de grave deficiências ou insuficiências: ou são pouco potentes (no que diz respeito à wattagem de acionamento por canal), ou são muito complexos (e caros, por usar enorme quantidade de componentes. . .) ou – finalmente – quando chegam "perto" do que o hobbysta deseja, não são disponíveis em KIT, frustrando a maioria dos leitores, que assim não têm a possiblidade de realizar a montagem. . .

Assim (como ocorre em muitas das montagens de A.P.E., e o leitor assíduo sabe disso. . .) nosso Laboratório optou pelo desenvolvimento "por eliminação", ou seja: um projeto que "eliminasse", de cara, todas essas constatadas deficiências, oferecendo ao hobbysta uma montagem realmente **profissional**, em termos de potência e qualidade, porém "amadora" em termos de preço e complexidade! Melhor, impossível! A TSEPE é dotada de 3 canais de alta potência, capaz de acionamento em **onda completa** (e, caso Vocês não saibam, isso é **raro** nas sequenciais vendidas por aí, quase todas em "meia onda". . .) dos conjuntos de lâmpadas, apresenta um efetivo controle de "velocidade" no efeito, tudo isso num circuito de fácil montagem, "enxugado" ao máximo graças ao inteligente aproveitamento de todas as potencialidades dos componentes escolhidos! O custo final foi mantido "lá em baixo", o mesmo ocorrendo com a complexidade da montagem, que não requer nenhum componente "impossível" ou difícil, estando – por todos os motivos – ao alcance de **todos** os Leitores, iniciantes ou não, desde que se disponham a seguir com atenção às Instruções aqui contidas!

Enfim: uma montagem "do jeitinho" que a turma gosta, e que apresenta, "de quebra" forte validade comercial, já que a disponibilidade em KIT permite a fácil e lucrativa montagem para revenda e instalação em salões, vitrines ou quaisquer das outras costumeiras utilizações de uma boa sequencial!

CARACTERÍSTICAS

- Circuito eletrônico de potência para sequenciamento de conjunto de lâmpadas incandescentes.
- Alimentação: 110 ou 220 volts C.A., sem **nenhuma** necessidade de alteração ou chaveamento no circuto (as lâmpadas controladas, obviamente, deverão ser para tensão compatível com a da rede local)
- Canais: Três
- Potência: máximo de 600W por canal (1.800W total) em 110 volts, ou máximo de 1.200W por canal (3.600W total) em 220 volts.
- Velocidade de sequenciamento: continuamente ajustável por potenciômetro, desde **bem** lenta até **bem** rápida.
- Tipo de acionamento das cargas: em onda completa (por TRIAC e não por SCR como é costumeiro),

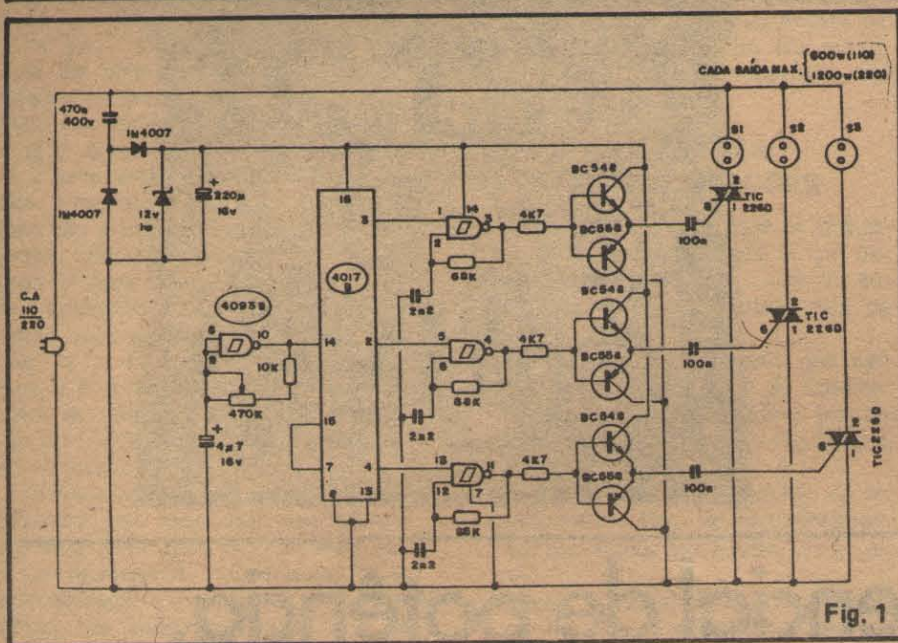



Fig. 1

podendo, em certos casos, até controlar lâmpadas fluorescentes (em velocidades não muito altas de sequenciamento). A energização das cargas em onda completa permite, inclusive, em aplicações especiais, o acionamento de motores, solenoides, relês pesados, etc.

O CIRCUITO

O "esquema" da TSEPE está na fig. 1. Graças às baixíssimas necessidades de corrente do circuito (devido aos arranjos especiais utilizados – veremos adiante), todo o setor de baixa tensão é alimentado através de uma fonte ultra-simples (além de barata e pequena, pois não usa transformador. . .) com redução por reatância capacitiva, retificação por diodos, queda e estabilização por zener e filtragem por eletrolítico.

O "coração" do circuito é formado por Integrados da "família" C.MOS (especialmente visndo o baixo consumo inerente a tais Integrados...) sendo um 4017 na função principal de sequenciador resetado após o terceiro estágio (para se obter automaticamente o sequenciamento em três canais. . .), e um 4093 em múltipla função. . . Um dos gates do 4093 (quádruplo Schmitt Trigger tipo NAD de 2 entradas cada) é circuitado em oscilador, gerando o clock para o sistema, com freqüência basicamente determinada pelo resistor de 10K, capacitor de 4u7 e potenciômetro anexo de 470K, através do qual ampla gama de freqüências (ou "velocidades" de sequenciamento. . .) pode ser ajustada, facilmente. Os outros três gates do 4093 formam, cada um deles, um oscilador independente, de alta freqüência (esta tendo seu valor determinado pelos resistores de 68K e capacitores de 2n2, idêntica, portanto, nos três blocos. . .) "gatilhado" pelas saídas do sequenciador principal (4017). Assim, em cada fase do sequenciamento, um (e apenas um. . .) dos três osciladores de alta freqüência, é "autorizado".

As saídas desses três osciladores são acopladas (via resistores de 4K7 a pares complementares de transístores, destinados ao chaveamento e "reforço" dos sinais gerados pelos osciladores, gerando pulsos potentes e bem definidos, que são por sua vez aplicados às comportas dos TRIACs, via capacitores/série que perfazem o isolamento quanto à C.C. e a "diferenciação" dos pulsos (tornando-os suficientemente "agudos" para "ligar" os TRIACs sob baixíssima corrente média de gate). Os TRIACs, por sua vez, quando acionados, energizam as cargas (conjuntos de lâmpadas), fornecendo-lhes a C.A., em onda completa, em cada fase do funcionamento do circuito.

Esse arranjo circuital, pouco ortodoxo é apenas aparentemente complicado (basta uma olhada na LISTA DE PEÇAS, adiante, para verificar que o "esquema" é apenas falsamente complexo. . .) e permite que todo o setor de baixa tensão possa funcionar perfeitamente (e acionar seguramente os TRIACs) sob baixíssima corrente mé-

LISTA DE PEÇAS

- 3 – TRIACs tipo TIC226D ou equivalentes (400V x 8A)
- 3 – Transístores BC548 (ou BC547)
- 3 – Transístores BC558 (ou BC557)
- 1 – Circuito Integrado C.MOS 4017B
- 1 – Circuito Integrado 4093B
- 1 – Diodo Zener para 12V x 1W (BZV85C12 ou equivalente)
- 2 – Diodos 1N4007
- 3 – Resistores de 4K7 x 1/4 watt
- 1 – Resistor de 10K x 1/4 watt
- 3 – Resistores de 68K x 1/4 watt
- 1 – Potenciômetro de 470K (linear)
- 3 – Capacitores (poliéster) de 2n2
- 3 – Capacitores (poliéster) de 100n x 250V
- 1 – Capacitor (poliéster) de 470n x 400V (atenção à voltagem)
- 1 – Capacitor (eletrolítico) de 4u7 x 16V (ou tensão maior)
- 1 – Capacitor (eletrolítico) de 220u x 16V
- 3 – Dissipadores pequenos (4 aletas) para os TRIACs, c/ porcas e parafusos.
- 3 – Tomadas de C.A., tipo retangulares, de encaixe (capazes de manejar 10A x 400V)
- 1 – "Rabicho" (cabo de força com plugue C.A.) tipo "pesado" (para 10A e 400V, como as tomadas)
- 1 – Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,9 x 9,4 cm.)
- – Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS:

- 1 – **Knob** para o potenciômetro
- 1 – Caixa para abrigar o circuito, Sugestão: "Patola" mod. PB207 (14 x 13 x 4 cm.) ou maior.

ACESSÓRIOS/INSTALAÇÃO:

- – Cabagem de C.A. e lâmpadas (com seus soquetes) nas quantidades desejadas ou requeridas (ver TABELA ou final).

dia, uns poucos miliampéres! Esse artifício técnico nos permitiu "fugir" do caro, pesado e grande transformador de força, com o que foi possível um circuito final ao mesmo tempo potente, barato, seguro e de fácil montagem, aliando ainda grande compaticidade ao conjunto!

A alta freqüência dos pulsos de gatilhamento dos TRIACs permite a segura energização das cargas em **onda completa** e o tipo e requisitos da pequena fonte de baixa tensão utilizada, permite o funcionamento bi-tensão direto, ou seja: para o circuito da TSEPE, **tanto faz** a tensão da rede for 110 ou 220!

OS COMPONENTES

Todas as peças da TSEPÉ são de fácil aquisição no varejo especializado e os hobbystas moradores nas Capitais deverão encontrar tudo nos mercados locais. Quem residir muito afastado dos grandes centros, sempre poderá recorrer à aquisição dos componentes pelo Correio, ou ainda pela prática compra do KIT completo (ver anúncios em outra parte da presente A.P.E.). Os cuidados pré-montagem, como sempre, resumem-se na correta identificação da pinagem dos componentes polarizados (TRIACs, transístores, Integrados, diodos e capacitores eletrolíticos), que pode ser feita com a valiosa ajuda do TABELÃO (está encartado por aí, em outra página da A.P.E.).

O TABELÃO também auxiliará os iniciantes na correta interpretação dos valores de resistores e capacitores comuns. O conhecimento e a familiarização prévia com todos os componentes, peças, valores, identificação, são IMPORTANTÍSSIMOS para o sucesso de qualquer montagem. Além disso, convém lembrar que (conforme mostra a historinha da "AVENTURA DOS COMPONENTES" no presente exemplar de A.P.E.) **nunca** se deve começar a adquirir as peças sem antes obter a **certeza** de que **todas** elas são disponíveis, isso para que o desejo do hobbysta **não** seja truncado pela falta de "uma simples pecinha" (mas sem a qual a montagem **não pode** ser completada. . .).

A MONTAGEM

A placa de Circuito Impresso da TSEPE, vista pelo seu lado cobreado, em escala 1:1 (tamanho natural), está na fig. 2. Ao copiá-la o leitor deve tomar muito cuidado com as trilhas mais finas, com as ilhas (sempre mui-

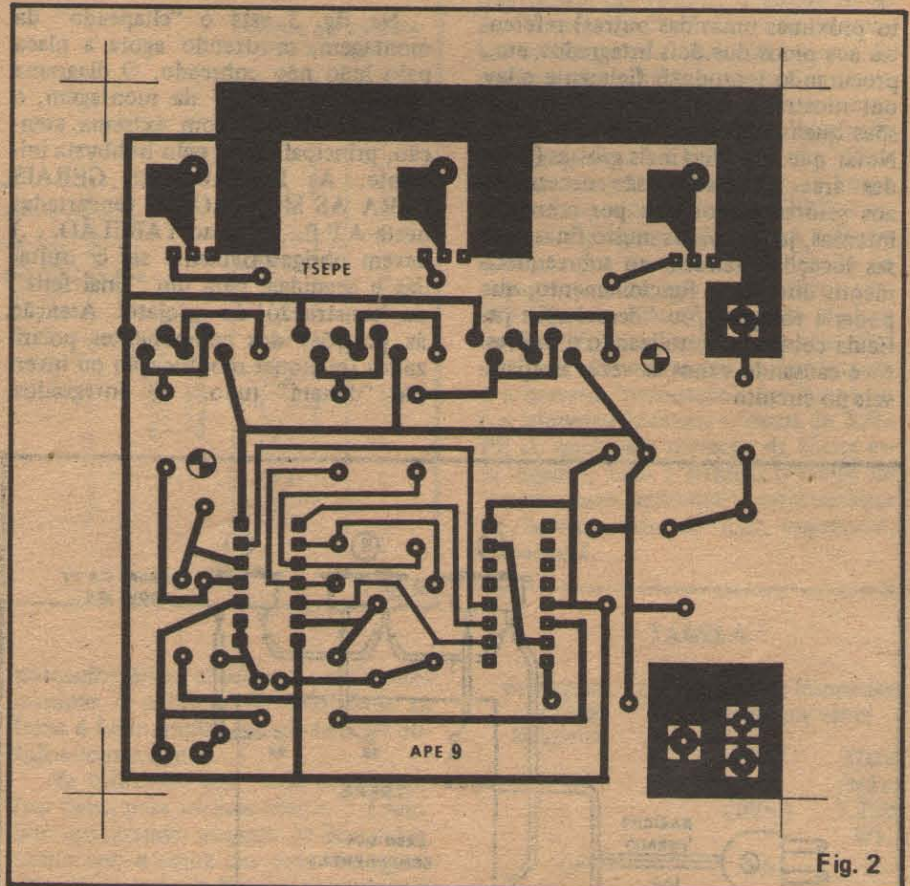



Fig. 2

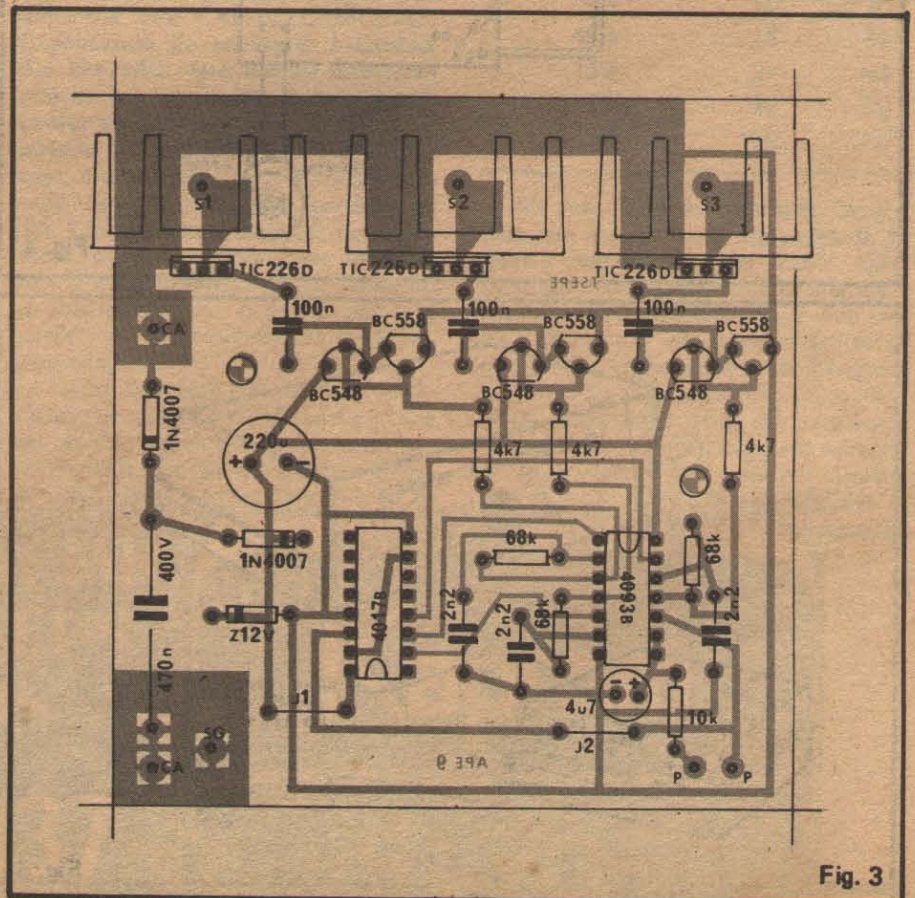



Fig. 3

to próximas umas das outras) referentes aos pinos dos dois Integrados, etc., procurando reproduzir **fielmente** o **lay out** mostrado, tanto nas suas dimensões quanto na sua distribuição geral. Notar que as trilhas mais grossas (grandes áreas cobreadas) são necessárias aos setores percorridos por correntes intensas, já que pistas muito finas, nessas locações, tendem ao sobreaquecimento durante o funcionamento, que poderia romper e/ou "descolar" a película cobreada, inutilizando o Impresso e causando danos às vezes irreparáveis no circuito.

Na fig. 3 está o "chapeado" da montagem, mostrando agora a placa pelo lado não cobreado. O diagrama constitui o "mapa" da montagem, e deve ser seguido com extrema atenção, principalmente pelo hobbysta iniciante. As INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encartadas nesta A.P.E., junto ao TABELÃO. . .) devem **obrigatoriamente** ser consultadas e seguidas, para um "final feliz" na construção do projeto! Atenção às posições dos componentes polarizados (qualquer modificação ou inversão "danará" tudo. . .): Integrados, TRIACs, transístores, diodos e capacitores eletrolíticos. Não esquecer dos dois (importantes) **jumpers**, numerados J1 e J2 na figura, e que são feitos de simples pedaços de fio interligando diretamente duas ilhas.

Observar a codificação das ilhas existentes nas bordas da placa, destinadas às conexões externas (será vista na próxima figura) e notar o acoplamento dos dissipadores aos três TRIACs, sendo cada um deles preso ao respectivo componente por um conjunto de porca/parafuso. Não há necessidade de se isolar os dissipadores dos TRIACs com lâminas de mica, desde que eles NÃO SE TOQUEM ENTRE SÍ e que também NÃO TOQUEM NEM FAÇAM CURTO COM NENHUMA OUTRA PARTE METÁLICA DO CIRCUITO, COMPONENTES OU DA PRÓPRIA CAIXA (se esta também for metálica).

Fig. 4

Na fig. 4 temos o diagrama das conexões e cabagem externas, realizadas a partir das ilhas periféricas da placa (cuja codificação deve ser atentamente comparada com aquela da fig. 3). Notar a necessidade de se usar cabagem "pesada" (fio grosso) tanto no "rabicho" quanto nas ligações das 3 tomadas correspondentes às SAÍDAS dos canais. As correntes nessa fiação serão intensas durante o funcionamento da TSEPE e assim o seu calibre deve ser compatível, evitando sobreaquecimentos perigosos. Finalmente, observar as ligações ao potenciômetro (este visto frontalmente, na figura).

Como as potências e tensões envolvidas são relativamente altas, e o circuito da TSEPE funciona em ligação **direta** à rede, todo cuidado é pouco quanto às corretas isolações e à verificação da ausência de curtos ou maus contatos, **antes** do hobbysta darse por satisfeito, ao término da montagem. A conferência final, portanto, deve ser duplamente rigorosa, por razões óbvias de segurança (tanto do circuito quanto do próprio operador). NENHUMA PARTE DO CIRCUITO DA TSEPE PODE, JAMAIS, SER TOCADA DIRETAMENTE, ESTANDO O "RABICHO" LIGADO À TOMADA DE C.A.! TODO E QUALQUER TESTE, MANUTENÇÃO OU VERIFICAÇÃO, DEVE **SEMPRE** SER FEITO COM O CIRCUITO **DESLIGADO** DA TOMADA!

Fig. 5

A CAIXA

Conforme sugerimos no item OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS, o **container** "Patola", modelo PB207 mostra forma, dimensões e material ideal para acondicionar o circui-

três canais da TSEPE, o efeito visual de "movimento" obtido nos conjuntos de lâmpadas e tão bom como o de qualquer dispositivo comercial.

A fig. 6 mostra os dois arranjos básicos para a cabagem de instalação das lâmpadas: em 6-A com três "fileiras" de lâmpadas paraleladas ao longo dos cabos, conectadas à TSEPE através de 3 plugues C.A.; e, em 6-B um sistema que permite simplificação na cabagem, desde que o montador prefira ligar os fios diretamente à placa da TSEPE, nos pontos indicados. Em qualquer dos exemplos, o importante é a correta "ordenação" das lâmpadas (os números indicam o canal da TSEPE ao qual cada lâmpada da fileira está ligada), caso contrário o efeito de "movimento aparente", característica do acionamento de uma sequencial, se perderá...

to da TSEPE, como ilustra a fig. 5. Na parte frontal da caixa pode ficar apenas o potenciômetro, com seu knob de acionamento externamente instalado. Na traseira, distribuem-se as três tomadas de saída para os canais, bem como o "rabicho" (através de um furo dotado de passante de borracha) de alimentação.

Outras caixas poderão também ser usadas, desde que apresentem dimensões compatíveis com o circuito. Notar que a utilização de containers metálicos exigirá redobrados cuidados com a isolação, conforme já mencionado.

UTILIZAÇÃO/LIMITES/TABELAS

Para um teste rápido, podem ser ligadas apenas 3 lâmpadas incandescentes comuns (qualquer wattagem), uma a cada saída dos canais. Conecta-se o "rabicho" à tomada de C.A. e verifica-se o sequenciamento, aproveitamento para testar também o acionamento do potenciômetro, observando os limites mínimo e máximo de velocidade (a faixa é bem ampla) que podem ser obtidos com o ajuste.

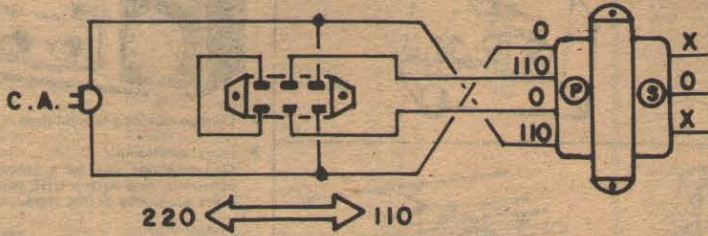
Na utilização real, cada canal pode (ou deve, para melhor efeito...) acionar um grande número de lâmpadas, desde que a soma das suas wattagens não ultrapasse os limites previamente indicados nas CARACTERÍSTICAS. Dependendo da wattagem individual das lâmpadas, quantidades diferentes podem ser acopladas a cada canal, conforme mostrado na TABELA I, adiante. O importante, em qualquer caso, é que o arranjo de lâmpadas, em cada canal, seja sempre paralelo, já que (entre outros motivos) nesse sistema, mesmo queimando-se eventualmente uma ou outra lâmpada, durante o funcionamento, o efeito não "se perde" e o sequenciamento continua, normalmente.

Notar que embora existam comercialmente sequenciais de quatro, seis ou até dez canais, essas configurações, na verdade, apenas servem para elevar o custo das unidades, já que com os

TABELA

wattagem de cada lâmpada	quantidade de lâmpadas (máxima) por canal	
	110V (máx. 600W)	220V (máx. 1.200 W)
100W	6	12
60W	10	20
40W	15	30
25W	24	48
15W	40	80
5W	120	240

Só para "excitar" a turma, imaginem um arranjo com lâmpadas de 5 watts, funcionando em 220V, que permite o acionamento de nada menos que 720 lâmpadas (240 por canal), formando um painel gigantesco e colorido, digno de decorar qualquer das sofisticadas danceterias da moda! Nesse super-caso (ou em qualquer outro arranjo menor) sugere-se sempre o "uso e abuso" das cores nas lâmpadas, para aumentar a beleza do efeito.

CHAVEANDO TRAFO DE 4 FIOS P/ 110-220V

– Pode parecer aos "veteranos" uma informação "boba", já que a maioria deles já está acostumada a esse tipo de ligação, mas muitos novatos se "embananam" na hora de fazer o chaveamento para redes de 110 ou 220 volts, do primário de um transformador de força de 4 fios (os de 3 fios no primário são de ligação muito mais óbvia e fácil. . .).

– O importante é lembrar que os 4 fios representam, na verdade, os terminais de **dois** enrolamentos **independentes**, cada um deles dimensionados para manejar 110V. Assim, quando a rede é de 110V esses dois enrolamentos devem ser "paralelados", e quando a rede é de 220V os enrolamentos devem ser "seriados".

– O esquema do presente DADINHOS mostra como devem ser feitas as conexões entre primário, chave e rede, para que a opção 110-220 possa ser facilmente obtida na chave (esta é vista **por trás**, na figura. . .).

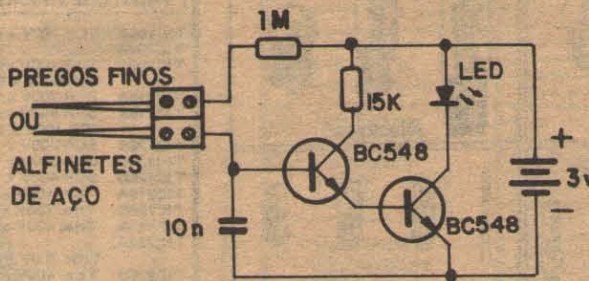
PARÂMETROS DE DIODOS

"SEMIKRON"

– Mais uma "tabelinha" importante para o hobbysta, estudante ou técnico. Uma sugestão: "xerocar" e juntar todos os DADINHOS já mostrados em APE, equivale a organizar uma verdadeira biblioteca técnica de consulta, de enorme utilidade, agora e no futuro. . .

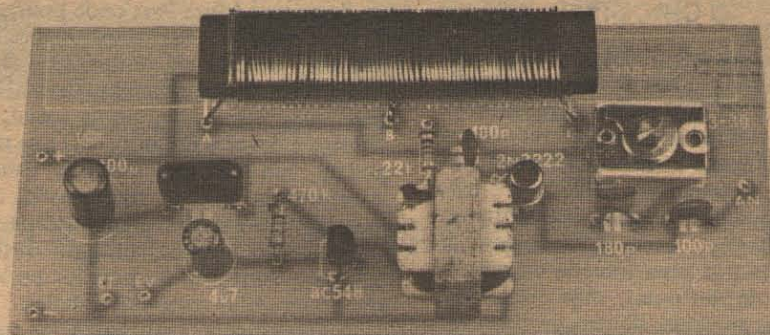
CÓDIGO	TENSÃO	CORRENTE
SK1/08	800V	1,2A
SKE1TU	500V	1,3A
SKE1/01	120V	1,3A
SKE1/12	1250V	1,3A
SKE1/16	1600V	1,3A
SKE2,5/02	200V	2,5A
SKE2,5/04	400V	2,5A
SKE2, 5/08	800V	2,5A
SKE4F1/02	200V	1,2A
SKE4F1/08	800V	1,2A

CIRCUITIM
Para experimentar

DETETOR DE UMIDADE EM PAREDES (PORTÁTIL)

– A idéia é simples (e por isso mesmo, confiável, prática e barata. . .): um amplificador de C.C. de "super-ganho", num arranjo **Darlington** com dois transístores comuns, mais três ou quatro "pecinhas" e o leitor tem um sensível DETETOR DE UMIDADE, super portátil! O esquema deste CIRCUITIM mostra a extrema simplicidade da "coisa"! –

– A alimentação (baixíssimo consumo em stand by, não requerendo sequer uma chave interruptora. . .) é de 3V (duas pilhas pequenas) e, como sensor, utilizados dois pregos finos ou alfinetes reforçados de aço (é importante que o material seja inoxidável) presos através de um par de segmentos parafusáveis "Sindal".

– A utilização também é simples: basta fazer pressão com as pontas sensoras sobre a região "suspeita" da parede a ser verificada. . . Se houver umidade em nível considerável, o LED acenderá, proporcionalmente, indicando o fato!

– As utilidades do DETETOR nos parecem óbvias: para quem vai vistoriar um imóvel com a intenção de adquirí-lo, por exemplo, o dispositivo será um grande "fiscal portátil" para verificação das condições da construção. . . Também profissionais como encanadores, bombeiros, instaladores, etc., poderão valer-se do DETETOR na pesquisa de vazamentos ou zonas "suspeitas" de condensação de umidade. . . Finalmente, com a alteração experimental do valor do resistor original de 1M, o dispositivo também poderá ser usado como indicador de umidade no solo ou em materiais armazenados a granel... A imaginação é o limite!

Mini·estação de rádio·AM

UM "BRINQUEDO SÉRIO", ESPECIAL PARA HOBBYSTAS E ESTUDANTES (SUCESSO GARANTIDO EM "FEIRAS DE CIÊNCIA" . . .). MINI-ESTAÇÃO DE RÁDIO CAPAZ DE TRANSMITIR VÓZ OU MÚSICA PARA QUALQUER RECEPTOR AM (OM) COMUM, NUM ÂMBITO RESTRITO! MONTAGEM PRIMORDIAL PARA TODO AQUELE QUE PRETENDE SE APROFUNDAR NO FASCINANTE CAMPO DAS COMUNICAÇÕES!

Atualmente proliferam nas revistas de Eletrônica e nas ofertas de KITs, pequenos transmissores portáteis de FM, trabalhando, costumeiramente, na faixa comercial de VHF (88 a 108 MHz), alguns deles capazes de excelente rendimento e alcance (como é o caso do MICROTRANS FM e do SUPERTRANS FM, ambos desenvolvido pela mesma equipe que cria a A.P.E, e comercializados pelo Correio por um dos Patrocinadores de A.P.E. – ver anúncio em outra parte da Revista. . .). Entretanto, parecem ter sido esquecidos os pequenos transmissores de AM, operando em Ondas Médias, que, antigamente, eram assíduos frequentadores das páginas das Revistas do gênero. . .

O principal motivo desse "desaparecimento" é, sabemos, o alcance menor que tais transmissores apresentam, quando comparados com os microtransmissores de FM, entretanto não podemos nos esquecer de que no nosso País, a transmissão em AM comercial ainda é o "carro chefe" numa análise estatística total, levando-se em conta toda a nossa imensa área territorial. . . Muitas e muitas pequenas cidades ou grandes regiões, ainda "nem sabem" o que é uma transmissão comercial em FM (principalmente devido às limitações legais e técnicas quanto ao alcance e potência desses transmissores comerciais).

Por outro lado, todo mundo (mas todo mundo **mesmo**. . .) tem em casa nem que seja um pequeno receptor portátil de AM, já que esse tipo de receptor é de preço inferior ao de qualquer outro e mesmo pessoas de renda muito baixa podem adquirir um. . .

Visando esse imenso universo real e ainda existente (embora esquecido por muitos), aqui está um projeto também muito solicitado, principalmente pelos leitores do Interior do Grande Brasil: a MINI-ESTAÇÃO DE RÁDIO AM (vamos apelidá-la de MERAM, para simplificar o nome. . .), num circuito simples, de facílima montagem e ajuste, usando apenas componentes comuns e que pode ser destinada ao uso portátil ou fixo, alcance razoável (para a sua categoria e simpliicidade) e possibilidade de ser modulado com vóz ou música! No decorrer da presente matéria daremos várias sugestões interessantes, mas, logo de início, ressaltamos uma: em FEIRAS DE CIÊNCIA (uma das mais louváveis atividades extra-curriculares normalmente promovidas nas nossas Escolas. . .) um dispositivo feito a MERAM fará – com certeza – um sucesso absoluto, se for instalada em módulo fixo, transmitindo continuamente para o âmbito da própria Feira (o alcance é suficiente para isso), com o que os alunos terão um "canal de notícias e comunicações" totalmente exclusivo e personalizado, bastando que os circunstantes portem pequenos receptores de AM!

CARACTERÍSTICAS

- Estação transmissora de rádio de baixa potência, trabalhando sob Modulação em Amplitude (AM) dentro de freqüência situada na faixa de Ondas Médias comercial (530-1600KHz).
- Aceita modulação por microfone (para vóz) ou cápsula fonocaptora (para música.) Permite (sob experimentação e modificação simples, a mixagem de vóz e música na transmissão).
- Alimentação: 6 a 9 volts C.C., proveniente de pilhas comuns ou fonte (bem filtrada e desacoplada) sob baixo consumo.
- Sistema de antena: desde uma simples telescópica portátil, até muitos metros de fio estendidos em posição elevada, dependendo o alcance das dimensões e posicionamento da dita antena.
- Alcance: depende, basicamente, da tensão de alimentação e das dimensões e disposição do sistema de antena. Pode-se esperar desde poucos metros (sob 6 volts e com antena telescópica pequena) até cerca de 30 metros (sob 9 volts, com antena grande e elevada). Ao ar livre, com receptor sensível e antena de grandes dimensões (e elevada), o alcance pode chegar a uns 50 metros.
- Montagem: simples, componentes de fácil aquisição.
- Sintonia: semi-fixa, ajustável por trimmer.

O CIRCUITO

O arranjo circuital da MERAM (diagrama na fig. 1) pode ser considerado "clássico" já que até os velhos hobbystas "do tempo da válvula" reconhecerão facilmente a disposição geral adotada. . . O transístor 2N2222 trabalha como oscilador de RF, em configuração "Hartley" (com a realimentação fornecida por uma tomada na própria bobina de sintonia), cuja freqüência pode ser ajustada, dentro de certa faixa, através do **trimmer** (menor, mais barato e mais fácil de se encontrar do que um capacitor variável de AM-OM). O sinal de RF gerado é recolhido no próprio circuito "tanque" (os veteranos adoram esse nome. . .) através do capacitor de 100p e enviado à antena.

A modulação por emissor (correspondente à "velha" e eficiente modulação em catodo, muito usada nos transmissores valvulados mais simples. . .) é promovida pelo BC548, que amplifica o sinal de áudio a ele aplicada (por um microfone, no caso do esquema básico) e o acopla ao transístor oscilador via transformador (de modulação) casador de impedâncias. A modulação em amplitude (AM) assim obtida é segura e perfeitamente inteligível na recepção, embora – por razões óbvias – o arranjo total não possa operar em altas potências.

Com o MERAM (e também o receptor usado no caso) bem ajustado, o sinal chegará nítido, dentro do âmbito descrito nas CARACTERÍSTICAS. Não devemos nos esquecer nunca das limitações legais ao uso de transmissores desse tipo (num País onde pouquíssimas pessoas estão "acostumadas" a respeitar a Lei, em todos os "escalões", é sempre bom lembrar essas "regras" que regem a harmonia social, os direitos e deveres de todos. . .) que não podem, sob nenhuma hipótese, causar interferência com as transmissões comerciais autorizadas, nem ultrapassar âmbitos (de alcance) bastante restritos, caso contrário o operador poderá arcar com sérias responsabilidades. . .

A alimentação (sob baixa corrente média) pode situar-se entre 6 e 9 volts (maior alcance para a tensão maior. . .) fornecidos por pilhas ou por pequenas fonte.

OS COMPONENTES

Todas as peças são de uso corrente e algumas delas poderão até ser reaproveitadas de "sucatas" ou de velhos radinhos portáteis AM desmantelados (aquele que o irmãozinho jogou na parede, por exemplo. . .). Não se recomenda, contudo, o reaproveitamento de transístores, dando preferência a utilização de componentes novos e conhecidos (principalmente devido às eventuais alterações na configuração de terminais, que podem "embananar" o funcionamento da MERAM. . .). Lembrar que transístores e capacitores eletrolíticos são componentes polarizados (apresentam posição certa para serem ligados ao circuito) e que assim a identificação das suas "perninhas" é fundamental (o TABELIÃO A.P.E. está "lá", para tirar dúvidas. . .).

Dois componentes, contudo, merecem uma abordagem "visual" mais detalhada (estão na fig. 2): o transformador de saída mini ("pinta vermelha") e a bobina (que deverá ser confeccionada pelo leitor). Quanto ao transformador, o importante é a identificação dos seus enrolamentos primários (P) e secundário (S), notando que a pinta vermelha indica justamente o lado do **primário**. Eventualmente outros pequenos transformadores de saída poderão ser experimentados, mesmo os de três fios no primário, caso em que o terminal central desse enrolamento deverá ser desprezado (cortado rente).

Já a bobina deverá ser feita em casa pelo hobbysta, enrolando sobre o núcleo de ferrite de 60 a 80 espiras (juntas, sem sobrepor as voltas) do fio de cobre esmaltado nº 24 ou 26, e dotando o conjunto de uma tomada central (ponto B, na figura). O número exato de espiras não é crítico, podendo, por exemplo, o Leitor confeccionar a sua com 70 voltas (35 + 35, se considerarmos a tomada central). Não esquecer de raspar bem o esmalte isolador nas duas extremidades da bobina, verificando também se a tomada central está com bom contato elétrico, caso contrário a MERAM **não funcionará!** O conjunto da bobina deverá – após a confecção do enrolamento – ser imobilizado com tita adesiva ou com um pouco de cola de epoxy cuidadosamente aplicado nas extremidades (e ao longo das espiras) de modo que a "coisa" não possa desmanchar-se.

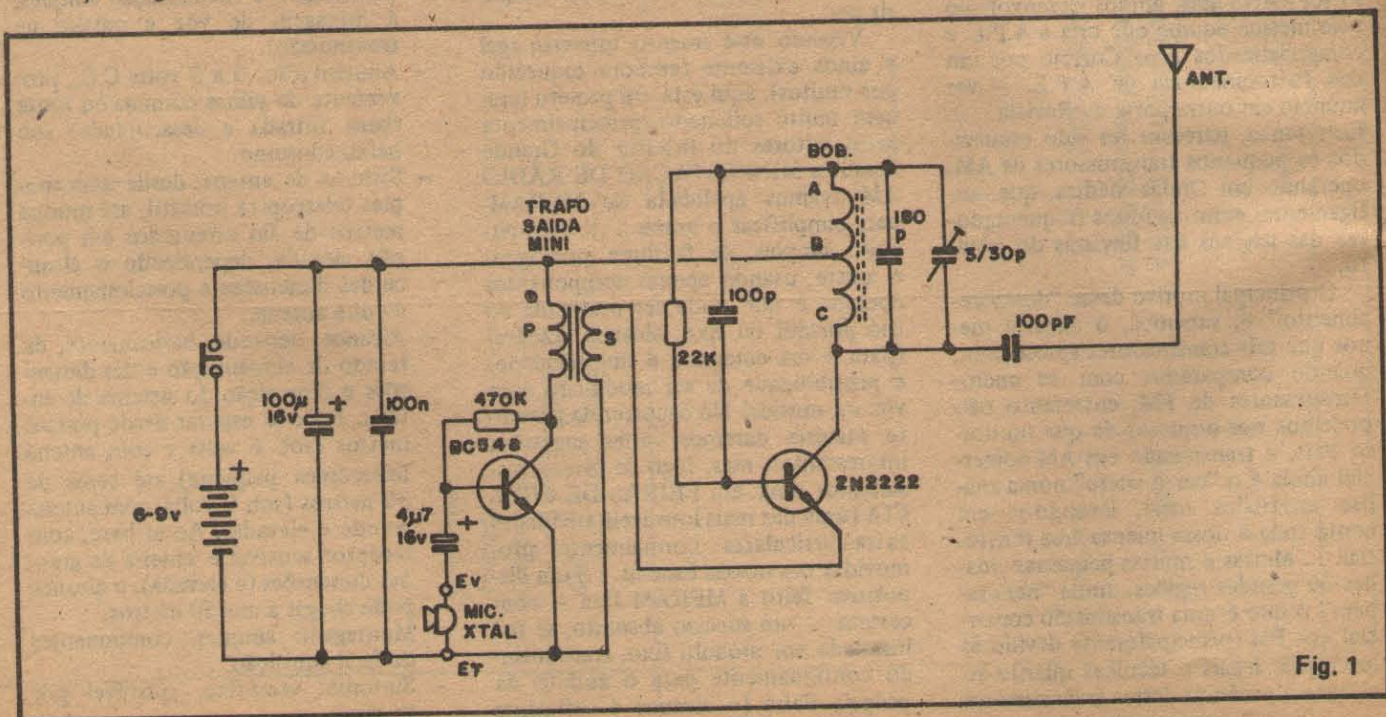



Fig. 1

A MONTAGEM

A placa específica de Circuito Impresso para a montagem da MERAM (fig. 3) pode parecer um pouco grande, porém a idéia, ao desenvolvermos um lay-out "folgado" foi de acomodar inclusive a bobina (cujas dimensões obrigam um comprimento e uma largura consideráveis na placa) para que o conjunto ficasse completo, com um mínimo de coisas "penduradas" fora da placa. . . Além disso, por tratar-se de montagem orientada mais para o principiante, optamos por uma miniaturização não muito "radical", facilitando assim os trabalhos de soldagem para quem ainda não tem muita prática. O **lay-out** do padrão cobreado é visto em tamanho natural, assim será fácil ao Leitor copiá-lo para a produção da sua própria placa.

O posicionamento dos componentes sobre o lado não cobreado da placa é visto na fig. 4 ("chapeado"). O hobbysta novato deve observar com cuidado os seguintes pontos:

– Posição dos dois transístores
– Polaridade dos dois capacitores eletrolíticos
– Posição do pequeno transformador (atenção à "pinta". . .)
– Ligações da bobina
– Polaridade da alimentação, marcada com (+) e (-)
– Valores de resistores e capacitores em relação às posições ocupadas na placa.

Tanto o TABELÃO, quanto as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS devem ser consultados, antes e no decorrer da montagem, já que os conselhos e informações lá contidos não estão na A.P.E. para "encher linguiça", muito pelo contrário. . .

Terminadas (e conferidas) as soldagens dos componentes que ficam sobre a placa, chega a vez das ligações periféricas, mostradas em detalhes na fig. 5 (a placa ainda é vista pelo lado não cobreado, na figura. . .). cuidado com a polaridade da alimentação: sempre fio **vermelho no positivo e preto no negativo!** Notar que a configuração mostrada na fig. 5. refere-se à versão portátil com microfone, ocorrendo contudo algumas pequenas modificações nas versões fixas ou se o Leitor optar por modular a MERAM com um toca-discos, dotar a entrada de áudio de um mixer, usar antena externa longa, etc. Esses detalhes são dados à frente. . .

CAIXA/UTILILIZAÇÃO/ MODIFICAÇÕES

Na fig. 6-A temos uma sugestão prática para acomodação do circuito numa pequena caixa ("Patola" PB112) para uso portátil. Já em 6-B são dados detalhes para a eventual instalação fixa da MERAM, desta vez numa caixa maior, eventualmente dotada de microfone externo (sempre **de cristal**) e com conexões de antena e "terra" também feitas externamente. Quanto à antena, uma condição ótima de alcance pode ser obtida com a sugestão mostrada: cerca de 7 a 8 metros de fio de cobre esticados em posição elevada (entre duas árvores, duas paredes, mastros, etc.), tendo suas duas

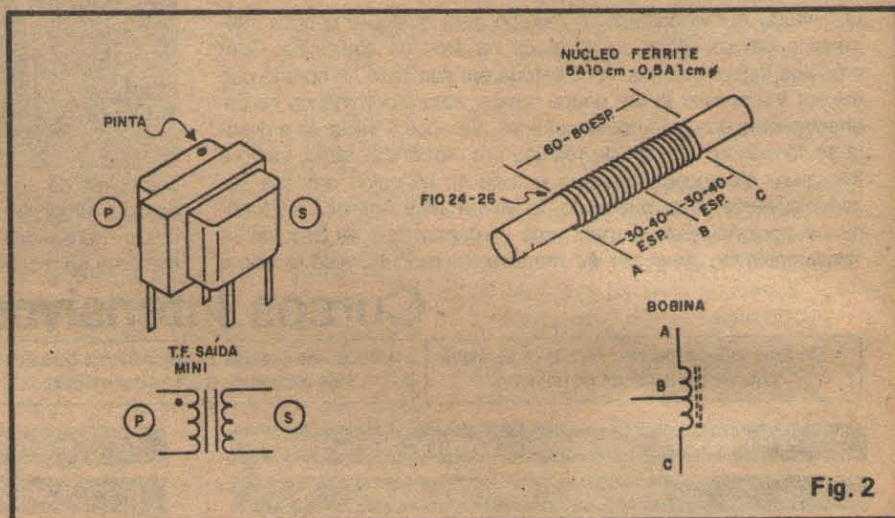



Fig. 2

LISTA DE PEÇAS

- 1 – Transístor 2N2222
- 1 – Transístor BC548 (ou BC547, BC549, etc.)
- 1 – Resistor de 22K x 1/4 watt
- 1 – Resistor de 470K x 1/4 watt
- 2 – Capacitores (disco cerâmico ou plate) de 100p
- 1 – Capacitor (disco cerâmico ou plate) de 180p
- 1 – Capacitor (poliéster) de 100n
- 1 – Capacitor (eletrolítico) de 4u7 x 16V (ou tensão maior)
- 1 – Capacitor (eletrolítico) de 100u x 16V
- 1 – Trimmer cerâmico (3/30p)
- 1 – Transformador de Saída mini, para transístores, tipo "pinta vermelha" (podem ser experimentados outros, de características compatíveis)
- 1 – Núcleo de ferrite para a bobina, tipo redondo, com diâmetro entre 0,5 e 1,0 cm., e comprimento entre 5 e 10 cm.
- 3 – Metros de fio de cobre esmaltado nº 24 ou 26
- 1 – Cápsula de microfone de cristal (VER TEXTO)
- 1 – Interruptor de Pressão (**push-button**) tipo N.A.
- 1 – Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (10,2 x 4,5 cm.)

OPCIONAIS/DIVERSOS:

- 1 – Suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas (respectivamente para alimentação de 6 ou 9 volts)
- 1 – Antena telescópica ou vários metros de fio de cobre (isolado ou não) para a antena externa.
- 2 – "Castanhas" isoladoras (plástico, vidro ou cerâmica) necessárias apenas na instalação da antena externa, grande e elevada (VER TEXTO).
- 1 – Caixa para abrigar o circuito. Dimensões e forma dependendo do tipo de utilização e instalação pretendida para a MERAM (portátil ou fixa)

– OBSERVAÇÃO: verificar, no final, os materiais complementares eventualmente necessários à ligação de toca-discos ou de mixadores à entrada de áudio da MERAM.

extremidades fixadas e isoladas por "castanhas" (ver OPCIONAIS/DIVERSOS). Essa antena deve ser ligada à placa na MERAM, através de fio flexível, ao ponto "AN". Uma boa conexão de "terra" (pode ser feita a um cano

Fig. 3

Fig. 4

metálico da instalação hidráulica do local) ao negativo do circuito, também melhorará o rendimento do sistema.

Qualquer que seja a opção do hobbysta, o ajuste é feito da seguinte maneira:

– Liga-se um receptor de OM-AM de boa sensibilidade, nas proximidades da MERAM e pré-sintoniza-se um ponto mais ou menos no **centro** da faixa (em torno de 1.000 Khz. . .) e que esteja "vago" (em cuja freqüência **não haja** estação comercial transmitindo). Coloca-se o ajuste de **volume** do receptor em posição "reforçada" (da "metade" para mais . . .).
– Coloca-se as pilhas na MERAM, aproxima-se o conjunto do receptor, aciona-se a chave de alimentação do transmissor e bate-se levemente com os dedos sobre o microfone de cristal.
– Ajusta-se o trimmer com o auxílio de uma chave plástica, até obter, no receptor, o "tóc. . . tóc. . ." que indicará sintonia entre a MERAM e o dito receptor.
– Afasta-se um pouco mais a MERAM do receptor e repete-se o teste, ajustando-se novamente o trimmer, se isso for necessário para o melhor rendimento possível na transmissão.
– Se a instalação da MERAM for do tipo fixa (fig. 6-B), os ajustes iniciais devem ser feitos da mesma maneira, porém ficando mais fácil com o uso de um receptor portátil de boa sensibilidade.
– Uma vez obtida a sintonia que proporcione o melhor rendimento, o trimmer não deve mais ser mexido. Convém marcar sobre o **dial** do rádio receptor o ponto em que "cai" a transmissão da MERAM, para facilitar a futura sintonia.
– Se for muito difícil obter a sintonia entre transmissor e receptor da maneira indicada, pode ser que características da bobina ou tolerância dos capacitores tenham deslocado a freqüência básica de funcionamento da MERAM para um ponto relativamente distante do centro da faixa de "broadcasting". Nesse caso, experimentar de novo os ajustes, pré-fixando a sintonia do receptor num ponto vago em torno de 600Khz e, se isso não der resultados satisfatórios, em torno de 1500KHz, sempre recorrendo ao trimmer para o ajuste "fino", até obter a transmissão com a melhor qualidade e intensidade possíveis.

Quem quiser modular a MERAM com música, pode adotar a ligação mostrada na fig. 7-A, com a cápsula fonocaptora de um toca discos (obrigatoriamente de cristal ou cerâmica) ligada diretamente aos pontos "ET-EV" da placa, através de um pedaço

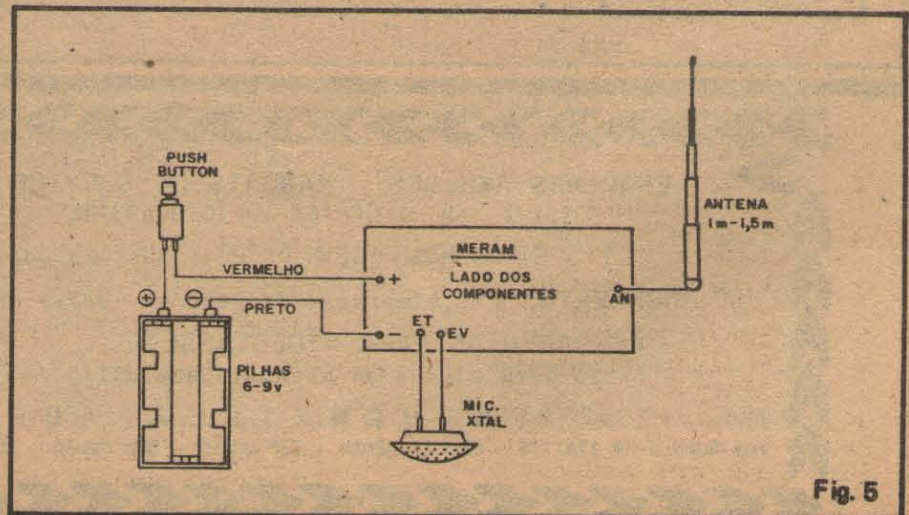



Fig. 5

de cabo blindado fino. Existe ainda a possibilidade de se dotar a entrada de áudio da MERAM de um mixer simples (fig. 7-B) que permitirá "efeitos" na transmissão bastante próximos aos verificados numa estação comercial de Rádio, com vóz e música sendo casadas e atenuadas individualmente através de dois potenciômetros. Notar, entretanto, que nesse caso, devido às atenuações inevitáveis num mixer passivo tão simples, a modulação perderá intensidade, com o que o alcance efetivo do sistema também se restringirá um pouco. Uma terceira possibilidade é aplicar à entrada de áudio da MERAM (sempre através dos pontos "EV-ET") a saída de um pré-mixer ativo qualquer, cuja amplificação possa compensar as perdas oriundas da mixação, mantendo assim a modulação em alto nível.

Em qualquer caso, um correto ajuste da sintonia, um bom sistema de antena e uma modulação de bom nível, são requisitos fundamentais para um bom alcance na transmissão da MERAM. O circuito constitui uma unidade experimental de baixa potência e destinada a fins restritos, portanto não se pode esperar da MERAM um desempenho de walkie-talkie, nem alcances fantásticos, entretanto, como montagem didática, o projeto cumpre os fins previstos, sendo que experimentações mais "loucas" no sentido de ampliar tanto o alcance quanto a utilização, ficam por conta e risco dos Leitores mais ousados ou habilidosos.

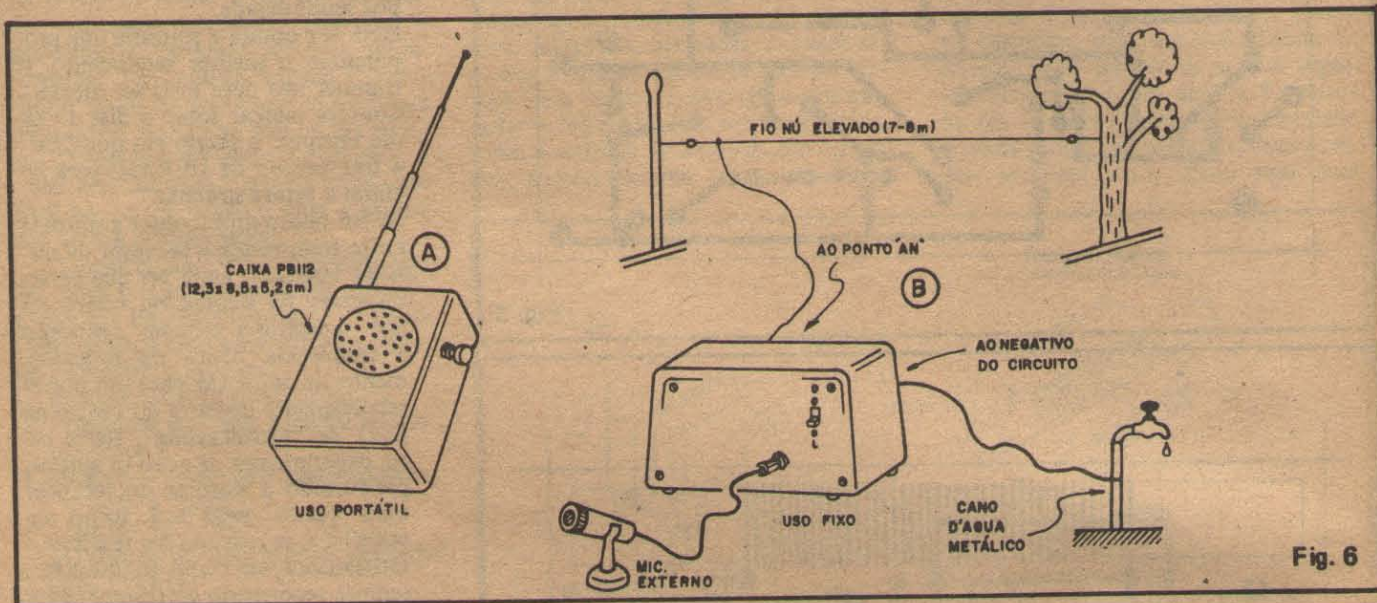



Fig. 6

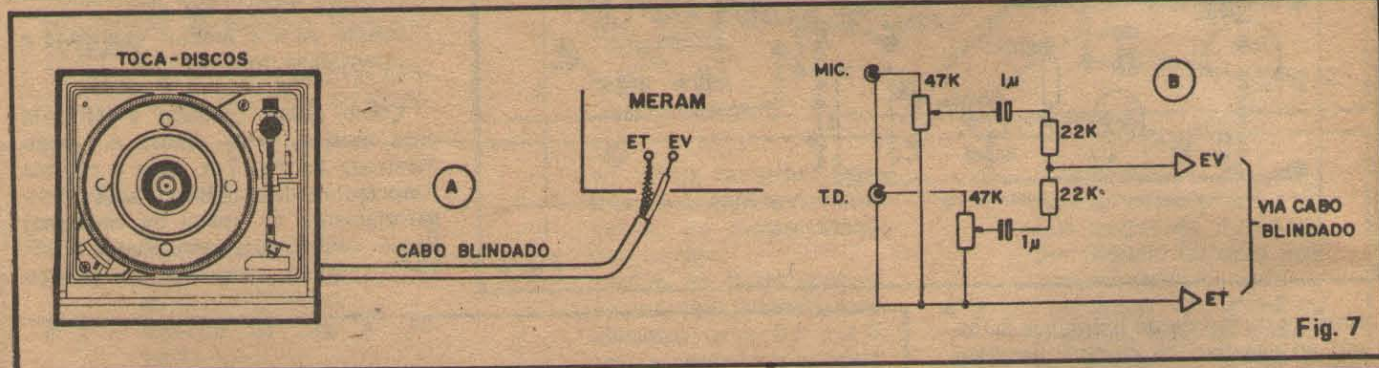



Fig. 7

Pistola espacial

Os BRINDES DE CAPA de A.P.E. (oferecidos aos leitores desde o nosso nº 3. . .) constituem um presente da Revista (e do Patrocinador) principalmente aos iniciantes, que ainda não dominam completamente as técnicas de confecção de Circuitos Impressos. Entretanto, mesmo os mais "veteranos" também se beneficiam dos BRINDES, pois a plaquinha pronta "acelera" a montagem, além de constituir inegável economia financeira na realização da montagem.

Neste nº de A.P.E. trazemos um brinquedo eletrônico que agradará a todos: a PISTOLA ESPACIAL (PISE, para simplificar. . .). Os mais jovens poderão usar diretamente o circuito em jogos e brinquedos altamente inventivos e sofisticados. . . Os "antigos" terão um excelente objeto de presente para filhos, netos, etc. O circuito é extremamente simples (e eficiente. . .), podendo facilmente ser adaptado ao "miolo" de brinquedos já existentes (devido ao pequeno tamanho da placa.).

Aqui na Seção do BRINDE DE CAPA (o leitor assíduo já sabe disso. . .) adotamos – por razões de espaço – um sistema de texto curto e direto, complementado pelas claras ilustrações e desenhos, lembrando sempre ao leitor que qualquer dúvida "visual" ou interpretativa poderá ser facilmente sanada com uma consulta ao TABELÃO APE e às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encartes permanentes de A.P.E).

– FIG. 1 – Diagrama esquemático do circuito. Os dois transístores complementares (um PNP e um NPN) da direita funcionam em multivibrador (oscilador), com freqüência de áudio determinada basicamente pelo resistor de 2K2 e capacitor de 22n. O sinal gerado é entregue diretamente a um pequeno alto-falante. Em paralelo com o falante, um LED proporciona indicação visual simultânea com o som gerado, complementando o efeito. Já o conjunto formado pelo BC548 da esquerda, mais capacitor de 33n e resistor de 47K faz o trabalho de "gatilhamento" do oscilador principal, proporcionando o interessante efeito de "ataque rápido e decaimento lento" destinado a simular, com perfeição, o som de "pistola espacial", como se ouve nos filmes de ficção científica. O importante é que, graças à grande sensibilidade do circuito, o disparo pode ser feito diretamente pelo toque de um dedo sobre dois pequenos contatos metálicos, ao mesmo tempo sofisticando a coisa e economizando um interruptor de pressão! A alimentação é flexível, podendo situar-se entre 3 e 6 volts (obviamente, sob 6 volts, tanto o som quanto o pulso luminoso, serão um pouco mais intensos. . .).

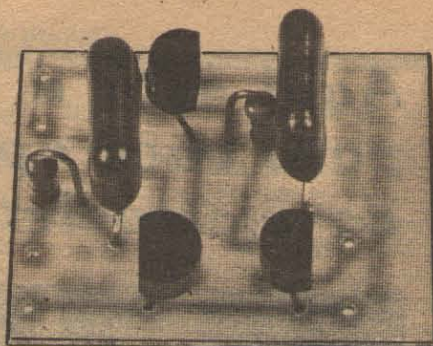
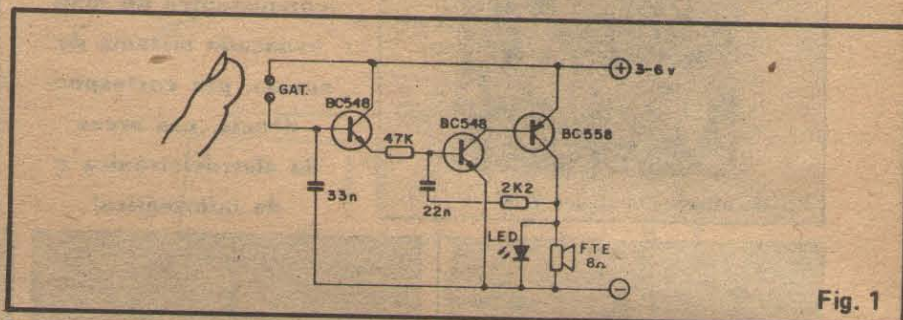



Fig. 1

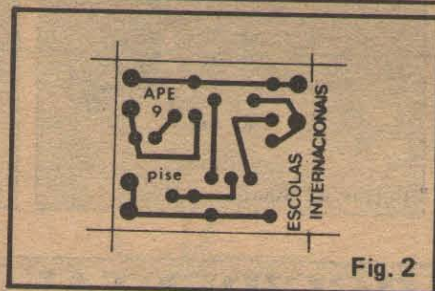



Fig. 2

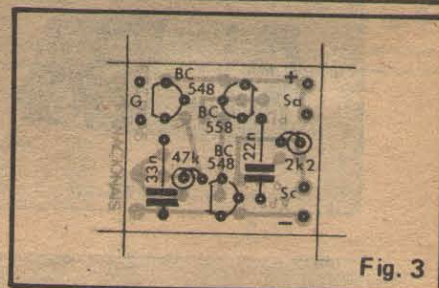



Fig. 3

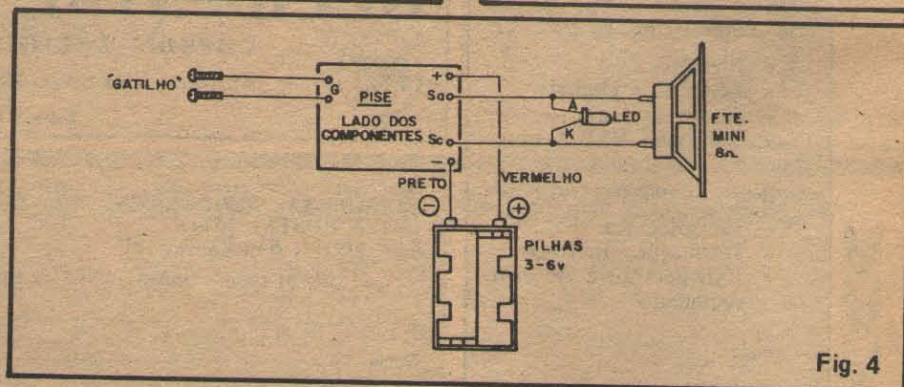



Fig. 4

– FIG. 2 – Placa específica de Circuito Impresso para a PISE, vista pelo lado cobreado. Para um correto aproveitamento do BRINDE, descole a placa da capa de A.P.E. com cuidado (um pouco de álcool ajudará, evitando que a Revista se

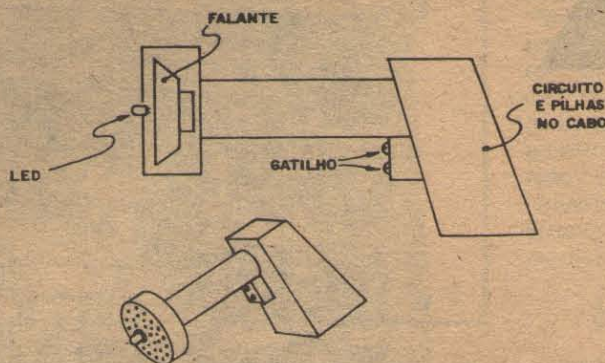



Fig. 5

rasgue, se a fita adesiva estiver muito ressecada. . .). Confira a sua plaquinha com o desenho, limpe-a e fure-a (com uma "Mini-Drill" ou perfurador manual), procedendo sempre de acordo com as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS.

– FIG. 3 – Diagrama de montagem, com a placa vista pelo lado não cobreado, tendo todos os componentes já em posição. Atenção às posições e códigos dos três transístores, bem como aos valores dos capacitores e resistores (qualquer dúvida, vá ao TABELÃO. . .). Notar que os resistores (para melhor compactação) são montados em pé. Observar a codificação das ilhas periféricas, criada para facilitar a identificação das conexões externas à placa (próxima figura).

– FIG. 4 – Conexões externas à placa (esta ainda vista pelo lado dos componentes) mostradas com toda a clareza. Atenção a dois pontos importantes: a polaridade da alimentação (sempre fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**) e a identificação dos terminais do LED. Notar que os terminais do "gatilho" devem ser simplesmente soldados a dois pequenos parafusos cujas cabeças servirão de "contatos de toque" para o disparo da PISTOLA ESPACIAL. Lembrar ainda que, para mais fácil "embutimento" dentro de pequenos brinquedos já existentes, é melhor usar-se alimentação de 3 volts (2 pilhas pequenas num suporte) bem como alto falante (bem) mini, idealmente de 2 polegadas ou menos. . .

– FIG. 5 – Sugestão para "acabamento" externo da PISE. O hobbysta habilidoso, a partir de três pequenas caixas plásticas aproveitadas de medicamentos, cosméticos, etc., poderá formar um simulacro de "pistola" bastante convicente! Uma caixinha redonda para o alto-falante, uma cilíndrica para o "cano" e uma retangular ou trapezoidal para o "cabo". A figura também dá a locação ideal para o alto-falante, LED, gatilho, circuito e pilhas, porém à imaginação do leitor cabe "inventar" soluções estéticas para o conjunto (que poderá, com certeza, ficar ainda mais bonito do que o sugerido. . .).

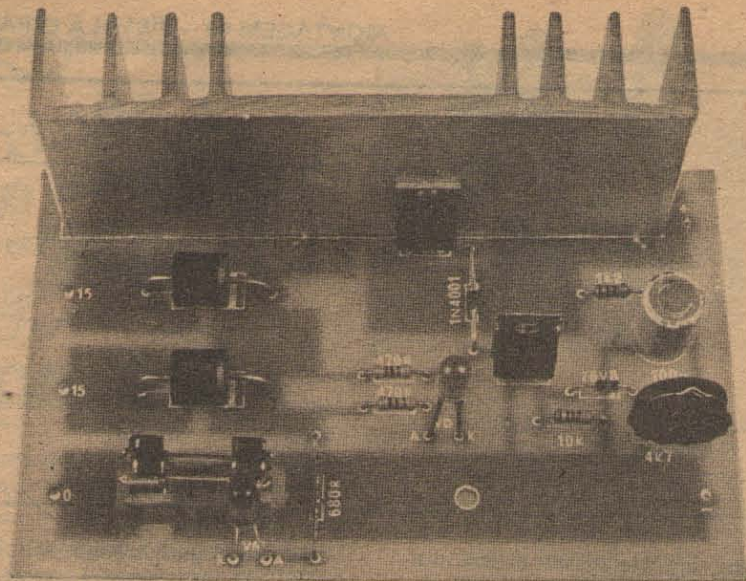
– **FUNCIONAMENTO** – O circuito da PISE não precisa ser dotado de interruptor geral de alimentação, já que o consumo de corrente em **stand by** (espera) é irrisório (alguns microampéres). Todo o trabalho de ativação do circuito é feito então exclusivamente pelos contatos do "gatilho": basta tocá-los simultaneamente e brevemente com um dedo para que seja emitido o som de "disparo laser" característico, acompanhado de um forte pulso luminoso gerado pelo LED! As crianças ficarão "taradinhas" pelo brinquedo (haja ouvidos. . .) e os hobbystas não tão jovens poderão ainda improvisar um "casamento" entre a PISTOLA ESPACIAL e o TIRO AO ALVO ELETRÔNICO (A.P.E. nº 6) já que, se dotarmos o LED da PISE de um sistema de "Concentração óptica", com pequena lente e tubo à frente, provavelmente o "ALVO" do TIRO AO ALVO poderá ser diretamente excitado. pela PISE, transformando-se então o conjunto num terceiro brinquedo, ainda mais sofisticado e interessante!

LISTA DE PEÇAS:

- 2 – Transístores BC548 ou equivalentes
- 1 – Transístor BC558 ou equivalente
- 1 – LED de alto rendimento (vermelho, redondo, 5 mm)
- 1 – Resistor de 2K2 x 1/4 watt
- 1 – Resistor de 47K x 1/4 watt
- 1 – Capacitor (poliéster) de 22n
- 1 – Capacitor (poliéster) de 33n
- 1 – Alto-falante mini (2") com impedância de 8 ohms
- 1 – Plaquinha específica de Circuito Impresso (2,5 x 2,2 cm.)
- – Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS:

- 1 – Suporte para 2 ou 4 pilhas pequenas (respectivamente para alimentação de 3 ou 6 volts)
- 2 – Parafusos pequenos (1/8" ou 3/32"), de preferência de latão, para o "gatilho"
- – Caixas plásticas para construção da "pistola"

OBSERVAÇÃO – Em muitos brinquedos simples já existentes, de baixo custo, o circuito da PISE poderá, com alguma habilidade, ser "embutido", transformando assim uma simples pistola de plástico, pouco atrativa, num autêntico brinquedo eletrônico, muito mais avançado. . .

Carregador profissional de bateria

A MONTAGEM "PESADA" DA PRESENTE A.P.E.! UM CARREGADOR REALMENTE PROFISSIONAL, AUTOMÁTICO, PARA BATERIAS DE CARRO, MOTOU OU CAMINHÃO (12V), UTILÍSSIMO EM OFICINAS DE AUTO-ELÉTRICO, EM ATIVIDADES PROFISSIONAIS DIVERSAS (INSTALAÇÃO DE ALARMAS, ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, "NO BRAKE", ETC). EQUIVALENTE, EM DESEMPENHO, A QUALQUER DISPOSITIVO COMERCIAL DO GÊNERO, PORÉM DE REALIZAÇÃO SIMPLES A CUSTO REDUZIDO! FACÍLIMO AJUSTE!

Aqui em A.P.E. procuramos atender a todos, desde os iniciantes que ainda "tremem" ao segurar o ferro de solda, até o engenheiro de desenvolvimento (pelo menos no que diz respeito à fonte de idéias práticas "já resolvidas" que é a nossa Revista. . .), passando pelos hobbystas, estudantes, técnicos e profissionais das mais diversas áreas ligadas à Eletrônica. . . O CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA é uma montagem endereçada ao profissional, já que um simples hobbysta dificilmente necessitará de um dispositivo desse tipo, a menos que trabalhe, profissionalmente numa atividade em que um bom carregador automático de bateria seja equipamento válido. . .

Seguindo rigorosamente a filosofia de A.P.E. que é: A MELHOR QUALIDADE, PELO MENOR CUSTO E NENHUMA COMPLEXIDADE (nossos projetistas dormem e acordam repetindo esse axioma. . .), o CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (abreviando para CAPBA, para simplificar o nome. . .) proporciona desempenho idêntico (ou melhor. . .) ao de dispositivos comerciais do gênero, a um preço final bastante atraente, sem recorrer a nenhum componente "escamoso", resultando numa montagem final compacta e prática. Um único (e simples) ajuste é necessário, podendo ser feito até sem o auxílio de **nenhum** instrumento de medição!

Os mais "avançadinhos", mesmo que pessoalmente não necessitem de um CAPBA, poderão montar uma "mini-indústria" em casa (**muitos** poderosos empreendimentos comerciais e industriais começaram assim, em "fundo de quintal". . .), construindo e revendendo para terceiros, unidades do CARREGADOR, sempre lembrando que – para facilitar a vida de todo – todos os projetos mostrados em A.P.E. estão disponíveis na forma de KIT (ver anúncio em outra parte da Revista), beneficiando aqueles que residem nos mais afastados rincões dessa nossa imensa terra. . .

CARACTERÍSTICAS

- Carregador automático profissional para baterias (acumuladores) automotivas (chumbo-ácido) de 12V, com circuito totalmente **solid state** (sem relê).
- Um único ajuste (feito por trim-pot) dimensiona o funcionamento do CAPBA. Uma vez feito tal ajuste, o circuito nunca mais precisará ser "mexido".
- Regime de carga (rápida) de aproximadamente 4 ampéres, reduzido automaticamente a "zero" (carga "cortada"), assim que a bateria assumir plena carga.
- Indicação de "carga completada" por LED monitor.
- Proteção total à bateria sob carga. Com o circuito do CAPBA corretamente montado e ajustado, sob nenhuma hipótese a bateria por ser danificada por sobrecarga.
- Proteção por fusível contra curto nos terminais de saída.
- Montagem simples, poucos componentes de fácil aquisição. Dimensões gerais reduzidas, podendo até ser acomodado em caixas padronizadas também de fácil aquisição.

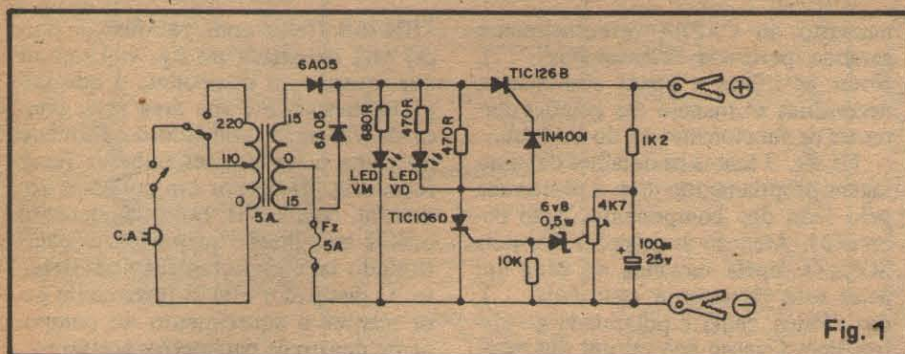



Fig. 1

O CIRCUITO

O circuito do CAPBA está esquematizado na fig. 1 e como tudo o que mostramos aqui em A.P.E. – não tem nada de complicado. . . Um transformador de alta corrente (4 a 5 ampéres) abaixa a C.A. domiciliar para 15 volts, entregando essa tensão a um par de diodos de alta corrente que promovem a retifiacção da C.A., fornecendo então ao circuito (e à própria bateria sob carga) uma C.C. pulsátil convenientemente dimensionada. Um LED piloto indica que a alimentação está ligada (protegido por um resistor limitador de 680R).

Estando a bateria acoplada à saída do CAPBA com carga muito baixa, a tensão nos terminais de saída será também baixa, com o que o SCR de potência (TIC126B) se manterá conduzindo (com seu gate permanentemente excitado via resistor de 470R e diodo 1N4001). O regime de carga situa-se, inicialmente, ao redor de 4 ampéres, caindo lentamente à medida que a bateria vai "assumindo" a carga. Assim que a carga atinge o desejado nível, a junção do resistor de 1K2 com o capacitor de 100u chega a um valor tal que (após passar pelo trim-pot de ajuste), "rompe" a barreira oposta pelo zener, disparando o SCR de controle (TIC-106D). Estê, uma vez entrando em condução plena, praticamente "zera" a tensão de disparo de gate do SCR de potência (TIC126B), interrompendo automaticamente a carga, e, ao mesmo tempo, acendendo o LED monitor de "carga completada", este protegido por um resistor série de 470R.

Na prática, como a curva de carga é relativamente suave, não ocorre o corte abrupto da corrente, com o circuito promovendo tal corte através de uma série de pulsos que estabilizam a carga no ponto ótimo (sem nenhuma possibilidade de sobre-carga danosa à bateria). Através do trim-pot, num único e fácil ajuste (ver detalhes ao final) podemos determinar o ponto (nível de tensão) de "carga máxima" fornecida à bateria, com o que o automatismo do circuito fica garantido. Um fusível (incorporado à placa do circuito) de 5A, intercalado com a "linha de terra" do carregador, protege o circuito contra eventuais "curtos" na cabagem da saída do CAPBA, ou "curtos" internos entre as placas da bateria sob carga, caso em que o requisito de corrente poderá ser "exagerado" (uma bateria co suas placas internas em "curto" está, na prática, inutilizada, não mais podendo ser re-carregada).

OS COMPONENTES

Embora o circuito do CAPBA envolva certos componentes de potência (basicamente capazes de manejar altas correntes), praticamente ne-

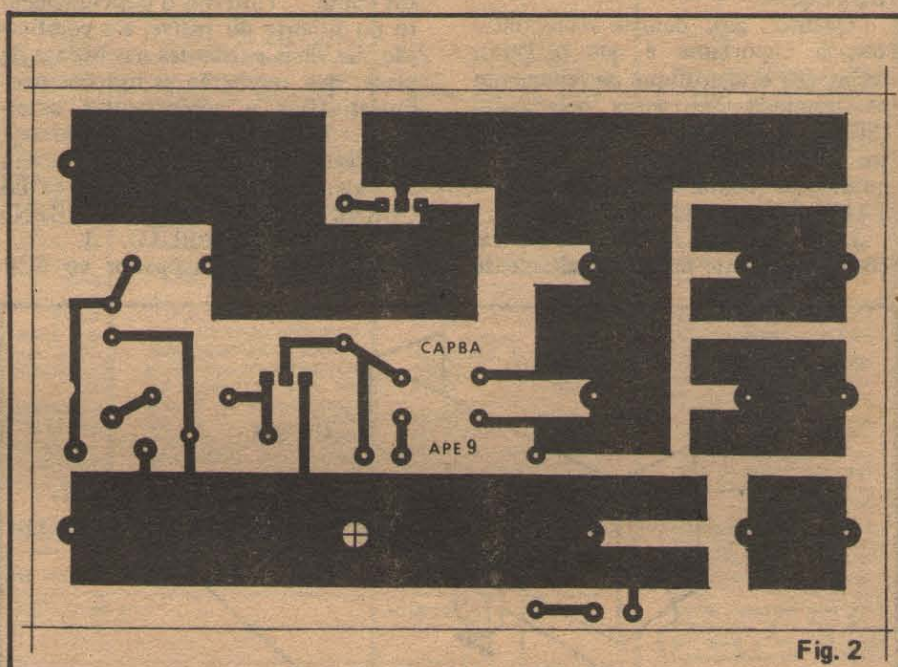



Fig. 2

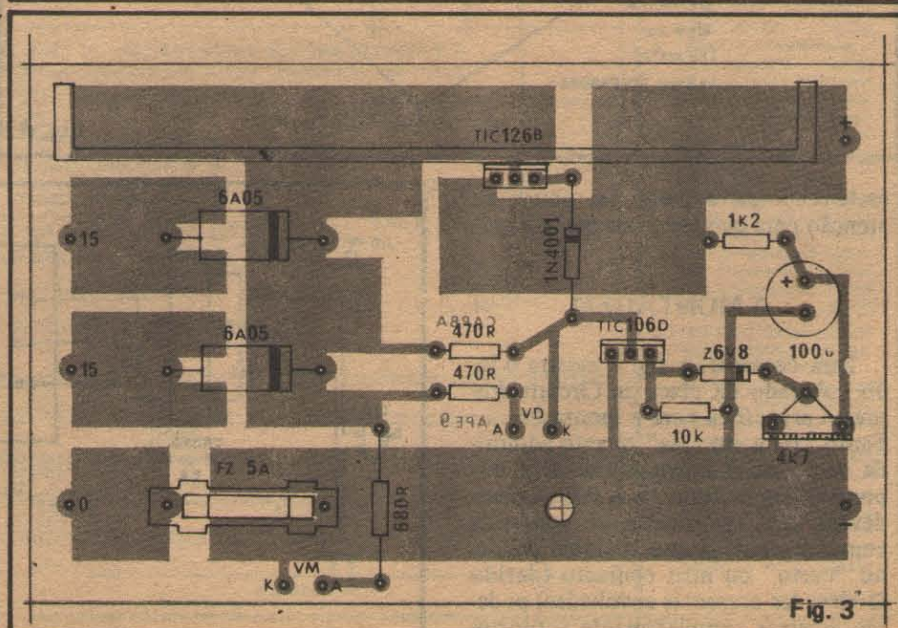



Fig. 3

nhuma peça é de aquisição "impossível", sendo todas facilmente encontradas no varejo de Eletrônica, sem problemas. O único item que poderá dar uma pequena "canseira" é o transformador "pesado", porém nas pesquisas que fizemos antes de finalizar o projeto, constatamos que – pelo menos nas Capitais – já existem diversos fornecedores para tal peça (fábricas que fazem venda direta, lojas especializadas em transformadores, varejistas de componentes para amplificadores de áudio "bravos", etc.). Em caso extremo, resta a possibilidade de se "mandar enrolar" um transformador com as características recomendadas no "ITEM ESPECIAL" da LISTA DE PEÇAS.

Quanto aos demais componentes, o importante é que o Leitor reconheça e identifique perfeitamente os terminais das peças polarizadas (SCRs, diodos, zener, LEDs e capacitor eletrolítico) antes de iniciar a montagem (consultando, se preciso, o TABELÃO que está por aí, na A.P.E. . . .). De qualquer maneira, as ilustrações do presente artigo são altamente esclarecedoras, e basta um pouco de atenção para que tudo saia perfeito. . .

A MONTAGEM

Para começar, a fig. 2 mostra o lado cobreado da placa de Circuito Impresso específica para a montagem. . . Tanto "feita em casa" quanto adquirida como parte integrante do KIT disponível aos Leitores de A.P.E., a placa deverá ser rigorosamente conferida com o **lay-out**, já que qualquer pequeno "curto" ou mau contacto (devido às elevadas correntes envolvidas) poderão arruinar completamente o funcionamento do CAPBA (eventualmente gerando perigosas "fumacinhas". . .). Notar as trilhas e pistas avantajadas, necessárias ao manejo das grandes correntes de funcionamento do CAPBA.

Na fig. 3 temos os detalhes da montagem propriamente, com a placa vista pelo lado dos componentes (não cobreado). Atenção às posições dos dois SCRs (a lapela metálica de cada um deles está claramente assinalada. . .), dos diodos, zener e polaridade do eletrolítico. Quanto aos valores dos resistores, quem ainda for muito "verde" (esta não é uma montagem recomendada para principiantes. . .) deverá consultar os códigos contidos no TABELÃO, que ensinam a leitura dos ditos cujos. . . Observar o posicionamento do suporte do fusível e a codificação das ilhas existentes nas bordas da placa, que receberão as ligações periféricas (fios e componentes externos. . .). A menos que o Leitor seja um "veterano juramentado", convém ler atentamente as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (estão perto do TABELÃO. . .).

A fixação do dissipador ao SCR TIC126B (feita com parafuso e porca) está detalhada na fig. 4. Lembrar que, quanto ao dissipador, o que importa mesmo é a sua área total (cerca de 72 cm²), podendo ser formado por uma placa simples dobrada (conforme fig. 4) ou por um conjunto comercial, com aletas. Em qualquer caso o SCR trabalhará "quente", não constituindo tal comportamento um defeito. O dissipador está lá justamente para manter o aquecimento do componente dentro de parâmetros aceitáveis.

Fig. 4

Na fig. 5 (com a placa ainda vista pelo lado dos componentes) o Leitor encontra os detalhes referentes às conexões externas à placa. Atenção à polaridade da cabagem de saída (às garras de conexão à bateria), identificação dos terminais dos LEDs e conexões do transformador. Lembrar que o secundário do trasnformador (15-0-15) é aquele em que os fios extremos apresentam cores iguais, sendo apenas o central de cor diferente. Se o primário do transformador apresentar 4 fios (em vez de 3, como mostrado) seus dois enrolamentos deverão ser "paralelados" para conexão a rede de 110V, ou "seriados" para ligação a rede de 220V.

CAIXA/AJUSTE/UTILIZAÇÃO

Conforme mencionado no item OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS, as dimensões da caixa dependerão basicamente do tamanho e forma do transformador (que podem variar, dependendo da procedência). Entretanto, em caráter geral, o acondicionamento poderá obedecer à sugestão da fig. 6, que proporcionará um acabamento ealmente profissional ao CAPBA. Uma caixa metálica robusta (ou de plástico bem reforçado, devido ao peso do transformador . . .), apresentando, no painel frontal, a chave geral, os dois LEDs piloto e os conectores ou passantes de saída

Fig. 5

para os cabos de carga, devidamente identificados quanto à polaridade (sempre **vermelho** para o positivo e **preto** para o **negativo**). Na traseira podem ficar a chave de tensão ("110-220") e a saída do "rabicho" (via borracha passante). Finalmente, para elegância da caixa e proteção do CAPBA, pés de borracha podem ser fixados ao fundo do conjunto.

O único ajuste do circuito pode ser feito prática e rápidamente, da seguinte maneira: usando-se uma bateria **reconhecidamente** em bom estado, e **plenamente** carregada (qualquer auto-elétrico pode fazer isso. . .). Liga-se os terminais da bateria à cabagem de saída do CAPBA, conecta-se este à rede, liga-se a chave geral (o LED vermelho deve acender). Em seguida, gira-se o **trim-pot** de ajuste "pra lá e pra cá", garantindo que o LED verde permaneça apagado. Finalmente, o **trim-pot** deve ser girado lentamente, parando-se o ajuste no ponto exato em que o LED verde acende (ou "ameaça"

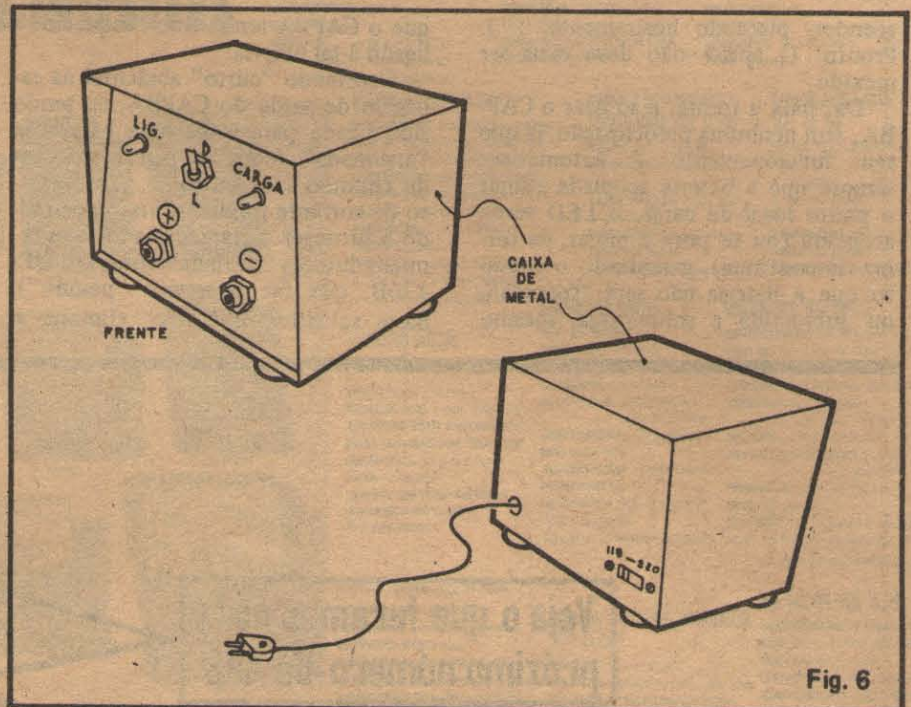



Fig. 6

LISTA DE PEÇAS

- 1 – SCR tipo TIC126B ou equivalente (200V x 12A)
- 1 – SCR tipo TIC106D ou equivalente (400V x 5A)
- 2 – Diodos tipo 6A05 ou equivalentes (50V x 6A min.)
- 1 – Diodo zener para 6V8 x 0,5W (BZX79C6V8 ou equival.)
- 1 – LED verde, redondo, 5 mm
- 1 – LED vermelho, redondo, 5 mm
- 1 – Diodo 1N4001 ou equival. (1N4002, 1N4004, etc.)
- 2 – Resistores de 470R x 1/4 watt
- 1 – Resistor de 680 x 1/4 watt
- 1 – Resistor de 1K2 x 1/4 watt
- 1 – Resistor de 10K x 1/4 watt
- 1 – Trim-pot vertical de 4K7
- 1 – Capacitor (eletrolítico) de 100u x 25V
- 1 – Fusível tubular, de vidro, tamanho pequeno, para 5A
- 1 – Chave H-H tipo "110-220" (botão raso)
- 1 – Chave interruptora simples, de alavanca, tipo "pesado"
- 1 – "Rabicho" completo, tipo "pesado"
- 2 – Garras "jacaré" ou "Fanhestock", grandes, para conexão aos terminais de bateria sob carga.
- 1 – Dissipador grande para o SCR de potência (área mínima: 72 cm²). Pode ser usada uma placa simples de alumínio (1 a 2 mm de espessura) com 12 x 6 cm., ou um dissipador comercial com 8 aletas.
- 1 – Conjunto parafuso/porca para fixação do dissipador
- 1 – Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (11,2 x 7,1 cm.)
- – Fio e solda para as ligações
- 1 – Metro de cabo vermelho/preto "pesado" para a conexão de saída do CAPBA.
- 1 – Suporte para fusível (compatível com as dimensões do fusível utilizado), com terminais tipo "Circuito Impresso"

ITEM ESPECIAL:

- 1 – Transformador com primário para 0-110-220V e secundário para 15-0-15 volts x 5 ampéres. Na prática poderão ser utilizados transformadores com secundário para tensões entre 14-0-14 e 17-0-17V, com capacidade de corrente entre 4 e 6 ampéres (em qualquer caso, a corrente de ruptura do fusível de proteção deverá ser compatível com a máxima apresentada no secundário do transformador).

OPCIONAIS/DIVERSOS:

- 2 – Soquetes para os LEDs pilotos
- 1 – Caixa para abrigar o circuito, de preferência metálica e robusta. As dimensões dependerão, basicamente, das medidas do transformador utilizado. Existem caixas padronizadas, no varejo especializado, próprias para a função.
- – Passantes de borracha (para o "rabicho" e para a cabagem de saída do CAPBA).
- – Opcionalmente, a cabagem de saída poderá ser "plugada" à caixa do CAPBA. Nesse caso serão necessários dois conectores tipo "banana", reforçados (vermelho e preto) ou ainda dois bornes, de pressão ou rosqueados (sempre vermelho e preto).
- 4 – Pés de borracha para a caixa.

acender, piscando ligeiramente. . .). Pronto! O ajuste não deve mais ser mexido.

Daí para a frente, é só usar o CAPBA, sem nenhuma preocupação, já que seu funcionamento é automático: sempre que a bateria acoplada atingir o ponto ideal de carga, o LED verde acenderá (ou se porá a piscar, de forma descontínua), garantindo o circuito que a bateria não será "forçada", ou submetida a sobre-carga, mesmo que o CAPBA tenha sido "esquecido" ligado à tal bateria!

Ocorrendo "curto" acidental na cabagem de saída do CAPBA, ou tendo sido ligada para carga uma bateria já "arruinada" (com as placas internas de chumbo em "curto". . .) o excesso de corrente fundirá o fusível de modo a proteger o transformador e os semicondutores (notadamente o TIC-126B, que faz o serviço "pesado"). Basta substituir o fusível, eliminar a condição irregular que gerou sua ruptura, e pronto, o CAPBA estará apto a continuar seu trabalho. Quem quiser deixar o fusível numa posição mais "confortável" (de mais fácil acesso), poderá substituir o suporte horizontal, tipo "Circuito Impresso", de painel", instalando-o na traseira da caixa do CAPBA, e ligando-o aos respectivos pontos da placa através de um par de fios de bom calibre.